



(19)

(11) Publication number: **2000049565 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **11150598**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/25 H03H 9/145 H03H 9/64**(22) Application date: **28.05.99**

(30) Priority: <b>29.05.98 JP 10150100</b> (43) Date of application publication: <b>18.02.00</b> (84) Designated contracting states:	(71) Applicant: <b>FUJITSU LTD</b> (72) Inventor: <b>KAWAUCHI OSAMU</b> <b>UEDA MASANORI</b> <b>SUGA AKIRA</b> (74) Representative:
--	---

**(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER DEVICE**

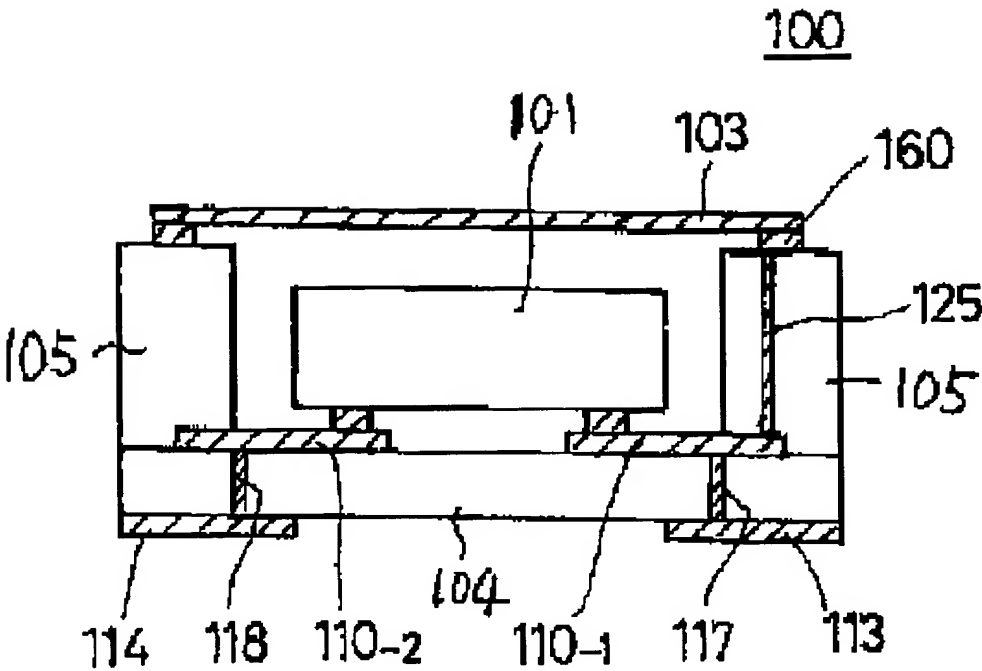
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the attenuation of a frequency signal outside the passband in an acoustic wave filter device.

**SOLUTION:** A SAW filter body 101 is mounted in a box-shaped package body. This device has ground pads 110-1 and 110-2, an input pad and an output pad on the upper side of a bottom plate of the package body and has ground foot patterns 113 and 114 at one of the diagonal positions on the bottom and input and output foot patterns at the other diagonal position. The pads 110-1 and 110-2 are cut off by a separating part and are divided. A cap 103 is electrically connected to the pad 110-1 by a via 125 inside a frame 105. The attenuation outside the passband is improved because the interference between ground potential about an input side comb-shaped electrode pair of an element and ground potential

about an output side comb-shaped electrode pair of the element is prevented from occurring.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-49565

(P2000-49565A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 3 H	9/25	H 0 3 H	9/25 A
	9/145		9/145 A
	9/64		9/64 Z

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平11-150598

(22) 出願日 平成11年5月28日 (1999.5.28)

(31) 優先権主張番号 特願平10-150100

(32) 優先日 平成10年5月29日 (1998.5.29)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005223  
富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 川内 治  
長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ  
ディアデバイス株式会社内

(72) 発明者 上田 政則  
長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ  
ディアデバイス株式会社内

(74) 代理人 100070150  
弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

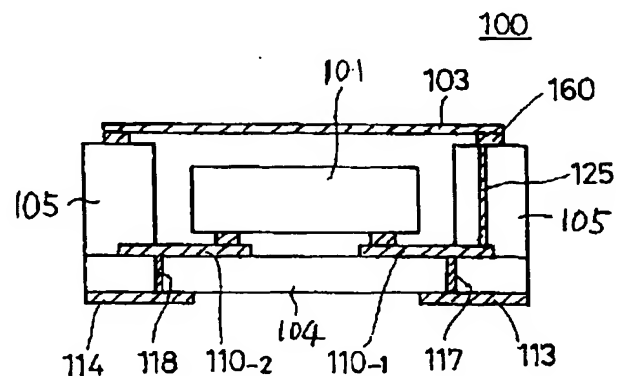
## (54) 【発明の名称】 弾性表面波フィルタ装置

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は弾性表面波フィルタ装置に関し、通過帯域外の周波数の信号の減衰量の改善を図ることを課題とする。

【解決手段】 SAWフィルタ本体101が箱形状のパッケージ本体の内部に搭載されている。パッケージ本体の底板には、上面にグランドパッド110-1、110-2と入力パッド111と出力パッド112とを有し、下面にその一の対角の位置にグランドフットパターン113、114、別の対角の位置に入力フットパターンと出力フットパターンとを有する。グランドパッド110-1とグランドパッド110-2とは、切離し部分によって切り離されて分離されている。キャップ103は、枠105の内部のビア125によって、グランドパッド110-1と電気的に接続してある。エレメントの入力側楕形電極対についてのグランド電位とエレメントの出力側楕形電極対についてのグランド電位との間で干渉を起こすことがなくなって、通過帯域外の減衰量が従来に比べて改善される。

図9(A)中、X-X線に沿う拡大断面図



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 圧電基板と、

該圧電基板上に形成してあり、複数の楕形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路と、  
空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、互いに切り離されて分離してある複数のグラウンドパッドを有し、該複数のグラウンドパッドは第 1 のグラウンドパッドと第 2 のグラウンドパッドとを有し、上記空間内に上記圧電基板が上記弾性表面波フィルタ回路と共に収容してあるパッケージ本体と、

上記空間を蓋するように該パッケージ本体に設けてある導電性のキャップとよりなり、

上記キャップは、上記第 1 のグラウンドパッド及び第 2 のグラウンドパッドのうちの一方に電氣的に接続してある構成としたことを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 2】 上記弾性表面波フィルタ回路は、  
上記圧電基板上に形成してあり、入力端子と接続されている第 1 の楕形電極と、第 2 の楕形電極とよりなる第 1 の楕形電極対と、

上記圧電基板上に形成してあり、出力端子と接続されている第 3 の楕形電極と、第 4 の楕形電極とよりなる第 2 の楕形電極対とを有し、

上記圧電基板は、上記入力端子が上記入力パッドと接続され、上記出力端子が上記出力パッドと接続され、上記第 2 の楕形電極が上記第 1 のグラウンドパッドと接続され、上記第 4 の楕形電極が上記第 2 のグラウンドパッドと接続されて、上記パッケージ本体に搭載してある構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 3】 上記第 1 のグラウンドパッドと第 2 のグラウンドパッドとは、インピーダンスを介して接続してある構成としたことを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 4】 上記インピーダンスは、上記パッケージ本体に形成してある構成としたことを特徴とする請求項 3 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 5】 上記第 1 の楕形電極対及び上記第 2 の楕形電極対は、第 1 の弾性表面波フィルタエレメントとこれにカスケード接続してある第 2 の弾性表面波フィルタエレメントとよりなる構成であるカスケード接続弾性表面波フィルタ回路を構成し、  
該第 1 の弾性表面波フィルタエレメントは、入力楕形電極対として上記第 1 の楕形電極対を有し、出力楕形電極対として上記第 2 の楕形電極対を有する構成としたことを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 6】 上記パッケージ本体は、上記空間を形成する底板と枠とを有し、

該底板は、その上面に、上記第 1 のグラウンドパッドと上記第 2 のグラウンドパッドと上記入力パッドと上記出力パッドとを有し、且つ、その下面に、グラウンドフットパ

ーンと入力フットパターンと出力フットパターンと特別フットパターンとを有する構成としたことを特徴とする請求項 2 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 7】 上記グラウンドフットパターンは上記第 1 のグラウンドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第 2 のグラウンドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、

10 上記特別フットパターンは、グラウンドと接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたことを特徴とする請求項 6 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 8】 上記グラウンドフットパターンは上記第 1 のグラウンドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第 2 のグラウンドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、

20 上記出力フットパターンは、第 1 の出力端子と接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続され、且つ、上記特別フットパターンは、第 2 の出力端子と接続されて該プリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたことを特徴とする請求項 6 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 9】 上記弾性表面波フィルタ回路は、第 1 の弾性表面波フィルタ回路と第 2 の弾性表面波フィルタ回路とよりなり、

30 該第 1 の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第 1 の楕形電極対と第 2 の楕形電極対とよりなり、該第 1 の楕形電極対は、入力端子と接続されている第 1 の楕形電極と、第 2 の楕形電極とよりなり、上記第 2 の楕形電極対は、第 1 の出力端子と接続されている第 3 の楕形電極と、第 4 の楕形電極とよりなり、  
該第 2 の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第 3 の楕形電極対と第 4 の楕形電極対とよりなり、該第 3 の楕形電極対は、上記第 1 の楕形電極と共通に上記入力端子と接続されている第 5 の楕形電極と、第 6 の楕形電極とよりなり、上記第 4 の楕形電極対は、第 2 の出力端子と接続されている第 7 の楕形電極と、第 8 の楕形電極とよりなる構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 10】 上記弾性表面波フィルタ回路は、ラダー型弾性表面波フィルタ回路よりなり、

該ラダー型弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり入力端子から出力端子へ延在する信号路を有し、該信号路は、少なくとも、上記入力端子の隣の第 1 の SAW 共振器と、該第 1 の SAW 共振器の隣の第 2 の SAW 共振器と、該第 1 の SAW 共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に形成してある第 1

のグラウンド端子に分岐させる第 1 の分岐 SAW 共振器と、該第 2 の SAW 共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に、上記第 1 のグラウンド端子と分離して形成してある第 2 のグラウンド端子に分岐させる第 2 の分岐 SAW 共振器とを有し、

上記圧電基板は、上記パッケージ本体の底板上に搭載してあり、上記入力端子が上記入力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記出力端子が上記出力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第 1 のグラウンド端子が上記第 1 のグラウンドパッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第 2 のグラウンド端子が上記第 2 のグラウンドパッドとボンディングワイヤを介して接続してある構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 11】 圧電基板と、

該圧電基板上に形成してあり、複数の櫛形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路と、空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第 1 のグラウンドパッドと、該第 1 のグラウンドパッドと切り離されて分離してある第 2 のグラウンドパッドとを有し、上記空間内に上記圧電基板が収容してあるパッケージ本体と、

上記空間を蓋するように該パッケージ本体に設けてある導電性のキャップとよりなり、

上記キャップは、上記第 1 のグラウンドパッドに第 1 のインピーダンスを介して電氣的に接続してあり、且つ上記第 2 のグラウンドパッドに第 2 のインピーダンスを介して電氣的に接続してある構成としたことを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 12】 上記弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり、入力端子と接続されている第 1 の櫛形電極と、第 2 の櫛形電極とよりなる第 1 の櫛形電極対と、

上記圧電基板上に形成してあり、出力端子と接続されている第 3 の櫛形電極と、第 4 の櫛形電極とよりなる第 2 の櫛形電極対とを有し、

上記圧電基板は、上記入力端子が上記入力パッドと接続され、上記出力端子が上記出力パッドと接続され、上記第 2 の櫛形電極が上記第 1 のグラウンドパッドと接続され、上記第 4 の櫛形電極が上記第 2 のグラウンドパッドと接続されて、上記パッケージ本体に搭載してある構成としたことを特徴とする請求項 11 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 13】 上記第 1 及び第 2 のインピーダンスは、上記パッケージ本体に形成してある構成としたことを特徴とする請求項 11 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 14】 上記第 1 の櫛形電極対及び上記第 2 の櫛形電極対は、第 1 の弾性表面波フィルタエレメントとこれにカスケード接続してある第 2 の弾性表面波フィル

タエレメント櫛形電極対とよりなる構成である弾性表面波フィルタ回路を構成し、

該第 1 の弾性表面波フィルタエレメントは、入力櫛形電極対として上記第 1 の櫛形電極対を有し、該第 2 の弾性表面波フィルタエレメントは、出力櫛形電極対として上記第 2 の櫛形電極対を有する構成としたことを特徴とする請求項 11 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 15】 上記パッケージ本体は、上記空間を形成する底板と枠とを有し、

10 該底板は、その上面に、上記第 1 のグラウンドパッドと上記第 2 のグラウンドパッドと上記入力パッドと上記出力パッドとを有し、且つ、その下面に、グラウンドフットパターンと入力フットパターンと出力フットパターンと特別フットパターンとを有する構成としたことを特徴とする請求項 11 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 16】 上記グラウンドフットパターンは上記第 1 のグラウンドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第 2 のグラウンドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、

上記特別フットパターンは、グラウンドと接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたことを特徴とする請求項 15 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 17】 上記グラウンドフットパターンは上記第 1 のグラウンドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第 2 のグラウンドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、

上記出力フットパターンは、第 1 の出力端子と接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続され、且つ、上記特別フットパターンは、第 2 の出力端子と接続されて該プリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたことを特徴とする請求項 15 記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項 18】 上記弾性表面波フィルタ回路は、第 1 の弾性表面波フィルタ回路と第 2 の弾性表面波フィルタ回路とよりなり、

40 該第 1 の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第 1 の櫛形電極対と第 2 の櫛形電極対とよりなり、該第 1 の櫛形電極対は、入力端子と接続されている第 1 の櫛形電極と、第 2 の櫛形電極とよりなり、上記第 2 の櫛形電極対は、第 1 の出力端子と接続されている第 3 の櫛形電極と、第 4 の櫛形電極とよりなり、

50 該第 2 の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第 3 の櫛形電極対と第 4 の櫛形電極対とよりなり、該第 3 の櫛形電極対は、上記第 1 の櫛形電極と共通に上記入力端子と接続されている第 5 の櫛形電極

と、第6の楕形電極とよりなり、上記第4の楕形電極対は、第2の出力端子と接続されている第7の楕形電極と、第8の楕形電極とよりなる構成としたことを特徴とする請求項1記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項19】 上記弾性表面波フィルタ回路は、ラダー型弾性表面波フィルタ回路よりなり、

該ラダー型弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり入力端子から出力端子へ延在する信号路を有し、該信号路は、少なくとも、上記入力端子の隣の第1のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣の第2のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に形成してある第1のグランド端子に分岐させる第1の分岐SAW共振器と、該第2のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に、上記第1のグランド端子と分離して形成してある第2のグランド端子に分岐させる第2の分岐SAW共振器とを有し、

上記圧電基板は、上記パッケージ本体の底板上に搭載してあり、上記入力端子が上記入力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記出力端子が上記出力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第1のグランド端子が上記第1のグランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第2のグランド端子が上記第2のグランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してある構成としたことを特徴とする請求項1記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項20】 圧電基板と、

該圧電基板上に形成してあり、複数の楕形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路と、  
空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第1のグランドパッドと、該第1のグランドパッドと切り離されて分離してある第2のグランドパッドとを有し、上記空間内に上記圧電基板が収容してあるパッケージ本体と、

上記空間を蓋するように該パッケージ本体に設けてあるキャップとよりなり、

上記第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドとはインピーダンスを介して電氣的に接続してある構成としたことを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項21】 上記インピーダンスは、上記パッケージ本体に形成してある構成としたことを特徴とする請求項20記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項22】 上記弾性表面波フィルタ回路は、

上記圧電基板上に形成してあり、入力端子と接続されている第1の楕形電極と、第2の楕形電極とよりなる第1の楕形電極対と、

上記圧電基板上に形成してあり、出力端子と接続されている第3の楕形電極と、第4の楕形電極とよりなる第2の楕形電極対とを有し、

上記圧電基板は、上記入力端子が上記入力パッドと接続

され、上記出力端子が上記出力パッドと接続され、上記第2の楕形電極が上記第1のグランドパッドと接続され、上記第4の楕形電極が上記第2のグランドパッドと接続されて、上記パッケージ本体に搭載してある構成としたことを特徴とする請求項20記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項23】 上記第1の楕形電極対及び上記第2の楕形電極対は、第1の弾性表面波フィルタエレメントとこれにカスケード接続してある第2の弾性表面波フィルタエレメントとよりなる構成であるカスケード接続弾性表面波フィルタ回路を構成し、

該第1の弾性表面波フィルタエレメントは、入力楕形電極対として上記第1の楕形電極対を有し、出力楕形電極対として上記第2の楕形電極対を有する構成としたことを特徴とする請求項22記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項24】 上記パッケージ本体は、上記空間を形成する底板と枠とを有し、

該底板は、その上面に、上記第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドと上記入力パッドと上記出力パッドとを有し、且つ、その下面に、グランドフットパターンと入力フットパターンと出力フットパターンと特別フットパターンとを有する構成としたことを特徴とする請求項22記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項25】 上記グランドフットパターンは上記第1のグランドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のグランドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、

上記特別フットパターンは、グランドと接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたことを特徴とする請求項24記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項26】 上記グランドフットパターンは上記第1のグランドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のグランドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、

上記出力フットパターンは、第1の出力端子と接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続され、且つ、上記特別フットパターンは、第2の出力端子と接続されて該プリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたことを特徴とする請求項24記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項27】 上記弾性表面波フィルタ回路は、第1の弾性表面波フィルタ回路と第2の弾性表面波フィルタ回路とよりなり、

該第1の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に

形成してある第1の楕形電極対と第2の楕形電極対とよりなり、該第1の楕形電極対は、入力端子と接続されている第1の楕形電極と、第2の楕形電極とよりなり、上記第2の楕形電極対は、第1の出力端子と接続されている第3の楕形電極と、第4の楕形電極とよりなり、該第2の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第3の楕形電極対と第4の楕形電極対とよりなり、該第3の楕形電極対は、上記第1の楕形電極と共通に上記入力端子と接続されている第5の楕形電極と、第6の楕形電極とよりなり、上記第4の楕形電極対は、第2の出力端子と接続されている第7の楕形電極と、第8の楕形電極とよりなる構成としたことを特徴とする請求項20記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項28】 上記弾性表面波フィルタ回路は、ラダー型弾性表面波フィルタ回路よりなり、

該ラダー型弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり入力端子から出力端子へ延在する信号路を有し、該信号路は、少なくとも、上記入力端子の隣の第1のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣の第2のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に形成してある第1のグランド端子に分岐させる第1の分岐SAW共振器と、該第2のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に、上記第1のグランド端子と分離して形成してある第2のグランド端子に分岐させる第2の分岐SAW共振器とを有し、

上記圧電基板は、上記パッケージ本体の底板上に搭載してあり、上記入力端子が上記入力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記出力端子が上記出力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第1のグランド端子が上記第1のグランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第2のグランド端子が上記第2のグランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してある構成としたことを特徴とする請求項20記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項29】 素子が収容されるための空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、互いに切り離されて分離してある複数のグランドパッドを有し、該複数のグランドパッドは第1のグランドパッドと第2のグランドパッドとを有するパッケージ本体よりなり、

該パッケージ本体は、上面に導電性のキャップが上記空間を蓋するように設けられる構成であり、

該パッケージ本体は、上記キャップを上記パッケージ本体上に設けた場合に、該キャップを上記第1のグランドパッド及び第2のグランドパッドのうちの一方に電気的に接続する電気的接続構造を有する構成としたことを特徴とする弾性表面波フィルタ用パッケージ。

【請求項30】 素子が収容されるための空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第1のグランドパッドと、該第1のグランドパッドと切り離されて分離して

ある第2のグランドパッドとを有するパッケージ本体よりなり、

該パッケージ本体は、上面に導電性のキャップが上記空間を蓋するように設けられる構成であり、

該パッケージ本体は、上記キャップを上記パッケージ本体上に設けた場合に、該キャップを夫々第1及び第2のインピーダンスを介して上記第1のグランドパッド及び第2のグランドパッドの夫々に電気的に接続する電気的接続構造を有する構成としたことを特徴とする弾性表面波フィルタ用パッケージ。

【請求項31】 素子が収容されるための空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第1のグランドパッドと、該第1のグランドパッドと切り離されて分離してある第2のグランドパッドとを有するパッケージ本体よりなり、

該パッケージ本体は、上面にキャップが上記空間を蓋するように設けられる構成であり、

上記第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドとはインピーダンスを介して電気的に接続してある構成としたことを特徴とする弾性表面波フィルタ用パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弾性表面波フィルタ装置に係り、特に携帯電話器の高周波回路部のフィルタに適用される弾性表面波フィルタ装置に関する。現在、弾性表面波を利用した弾性表面波フィルタ（Surface Acoustic Wave, 以下SAWフィルタという）が、携帯電話器の高周波部のフィルタ回路に広く使用されている。このSAWフィルタは、必要な信号を通過させ、不必要な信号を減衰抑圧して除外するように機能する。携帯電話器の性能の向上を図る上で、SAWフィルタにあっては、第1には、例えば約900MHz程度の通過帯域付近について通過帯域外の減衰量を上げること、第2には、通過帯域より相当に高い数GHzの高周波数帯域において減衰量を上げることが望まれている。携帯電話器の高周波部においてはアンテナデュプレクサ、段間フィルタ及びIFフィルタ等の複数のSAWフィルタが使用されており、各SAWフィルタの通過帯域が異なるため、各SAWフィルタ間で干渉が起きて数GHzの高調波が発生することが起こりうる。通過帯域より相当に高い数GHzの高周波数帯域においても減衰量を上げる必要があるのは、この無用に発生した高調波ノイズを抑圧減衰させて携帯電話器の高周波部の特性を良くするためである。

【0002】SAWフィルタは、通常、圧電基板上に反射器及び楕形電極が作りこまれた弾性表面波フィルタ本体が、パッケージ本体に実装された構造である。SAWフィルタは、パッケージ本体のパッドを利用してプリント基板上に実装される。ここで、説明の便宜上、圧電基

板上に作りこまれた反射器及び楕形電極について説明する。

【0003】図1(A)はモードを2つ有する二重モード型であってシングル型であるSAWフィルタのエレメント10を示す。中央に、入力側楕形電極対11が配され、この両側に出力側楕形電極対12、13が配され、出力側楕形電極対12、13の外側に反射器14、15が配されている。入力側楕形電極11は、入力端子20と接続してある1次側楕形電極11-1とグランド21と接続してある2次側楕形電極11-2とよりなる。一つの出力側楕形電極対12は、出力端子22と接続してある1次側楕形電極12-1とグランド23と接続してある2次側楕形電極12-2とよりなる。別の出力側楕形電極対13は、上記の出力端子22と接続してある1次側楕形電極13-1とグランド24と接続してある2次側楕形電極13-2とよりなる。

【0004】かかる二重モード型SAWフィルタでは、図1(B)に示すように、前記反射器10A、10Bの間に形成された周波数が $f_1$ の1次のモードと周波数が $f_3$ の3次のモードとを使い、図2に示すような、周波数 $f_1$ と $f_3$ との間に通過帯域を有する通過帯域特性を実現する。ただし、図1(B)は、図1(A)の構造中における弾性表面波のエネルギー分布を示す。

【0005】図3は、図1(A)のSAWフィルタのエレメント10が2つ直列にカスケード接続したものである、二重モード型のカスケード型であるSAWフィルタのエレメント40を示す。第1段のシングル型のエレメント10-1は、中央に、入力側楕形電極対11が配され、この両側に出力側楕形電極対12、13が配され、出力側楕形電極対12、13の外側に反射器14、15が配されている。第2段のシングル型のエレメント10-2は、中央に、出力側楕形電極対41が配され、この両側に入力側楕形電極対42、43が配され、入力側楕形電極対42、43の外側に反射器44、45が配されている。第1段のシングル型のエレメント10-1の入力側楕形電極対11の1次側楕形電極11-1が入力端子20と接続してある。第2段のシングル型のエレメント10-2の出力側楕形電極対41の1次側楕形電極41-1が出力端子46と接続してある。第1段側の出力側楕形電極対12の1次側楕形電極12-1と第2段側の入力側楕形電極対42の1次側楕形電極42-1とが接続してある。第1段側の出力側楕形電極対13の1次側楕形電極13-1と第2段側の入力側楕形電極対43の1次側楕形電極43-1とが接続してある。第1段側の入力側楕形電極対11の2次側楕形電極11-2がグランド21と、出力側楕形電極対12、13の2次側楕形電極12-2、13-2が夫々グランド23、24と、第2段側の出力側楕形電極対41の2次側楕形電極41-2がグランド47と、入力側楕形電極対42、43の2次側楕形電極42-2、43-2が夫々グランド

48、49と接続してある。

【0006】このSAWフィルタは、図1のSAWフィルタより良好な周波数特性を有する。

【0007】

【従来の技術】図4、図5(A)乃至(C)、図6は、従来のSAWフィルタパッケージ装置60を概略的に示す。図5(A)は平面図、同図(B)は側面図、同図(C)は底面図である。SAWフィルタパッケージ装置60は、図12に示す弾性表面波フィルタ本体101が箱形状のパッケージ本体62の内部に実装されてキャップ63によって封止されている構造である。

【0008】箱形状のパッケージ本体62は、底板64とこれに固定してある四角形状の枠65とよりなる。底板64は、図7に併せて示すように、上面にグランドパッド70と入力パッド71と出力パッド72とを有し、下面にその一の対角の位置にグランドフットパターン73、74、別の対角の位置に入力フットパターン75と出力フットパターン76とを有する。また、ビア77によってグランドパッド70とグランドフットパターン73とが接続され、ビア78によってグランドパッド70とグランドフットパターン74とが接続され、ビア79によって入力パッド71と入力フットパターン75とが接続され、ビア80によって出力パッド72と出力フットパターン76とが接続されている。グランドパッド70は略H形状を有し、全体がつながっている。弾性表面波フィルタ本体101は各端子を対応するパッド70、71、73と接続されて実装してある。

【0009】上記SAWフィルタパッケージ装置60はプリント基板上に実装される前の状態において、弾性表面波フィルタ本体101の全部のグランド端子21A、23A、47A、48A(図12参照)がグランドパッド70に共通に接続されている構成である。図1(A)を参照すると、グランド23、24とグランド21とが接続されている構造を有する。

【0010】枠65内部のビア81、82によってグランドパッド70とキャップ63とが接続されている。SAWフィルタパッケージ装置60は、底面のグランドフットパターン73、74、入力フットパターン75、出力フットパターン76をプリント基板上の対応するパッドと半田付けされてプリント基板上に実装される。

【0011】SAWフィルタパッケージ装置60がプリント基板上に実装された状態においてSAWフィルタパッケージ装置60の通過特性を測定したところ、950MHz付近の目的とする通過帯域付近については、図13に線Iaで示す通過特性が得られ、更に広い3GHzまでの周波数帯域についてみると、図14に線IIaで示す通過特性が得られた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】SAWフィルタ装置60は、図13に線Iaで示す通過特性についてみると、



通過帯域外の減衰量が $-50\text{ dB}$ 程度に留まっており、携帯電話器の性能向上のためには減衰量を更に上げることが求められている。図14に線I Iaで示す通過特性についてみると、数GHz程度の高周波帯域での減衰量が $-30\text{ dB}$ 程度に留まっており、携帯電話器の性能向上のためには減衰量を更に上げることが求められている。

【0013】ここで、減衰量が増えることを制限している原因は、SAWフィルタパッケージ装置60上でグラウンドが共通であるため、弾性表面波フィルタ本体101のインピーダンスとパッケージ本体62のインピーダンスとがSAWフィルタパッケージ装置60上で干渉しあうためであると考えられる。換言すれば、弾性表面波フィルタ本体の入力側楕形電極対についてのグラウンド電位と出力側楕形電極対についてのグラウンド電位との間には、極く僅かの電位差が存在すると考えられ、この両者のグラウンド電位間で干渉を起こすことが原因であると考えられる。

【0014】そこで、本発明は、上記の考えに基づいて上記課題を解決した弾性表面波フィルタ装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、圧電基板と、該圧電基板上に形成してあり、複数の楕形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路と、空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、互いに切り離されて分離してある複数のグラウンドパッドを有し、該複数のグラウンドパッドは第1のグラウンドパッドと第2のグラウンドパッドとを有し、上記空間内に上記圧電基板が上記弾性表面波フィルタ回路と共に収容してあるパッケージ本体と、上記空間を蓋するように該パッケージ本体に設けてある導電性のキャップとよりなり、上記キャップは、上記第1のグラウンドパッド及び第2のグラウンドパッドのうちの一方に電氣的に接続してある構成としたものである。

【0016】入力側楕形電極対についてのグラウンド電位と出力側楕形電極対についてのグラウンド電位との間には、極く僅かの電位差が存在すると考えられる。パッケージ本体のグラウンドを、弾性表面波フィルタ本体の入力側楕形電極対についてのグラウンドが接続されるグラウンドと、上記出力側楕形電極対についてのグラウンドが接続されるグラウンドとに切り離して分離すると、入力側楕形電極対についてのグラウンド電位と出力側楕形電極対についてのグラウンド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、干渉を起こさない分、通過帯域外における減衰量を改善させる。

【0017】キャップが第1のグラウンドパッド及び第2のグラウンドパッドのうちの一方に電氣的に接続してある構成は、キャップがグラウンドパッドに電氣的に接続していない構成に比べて、通過帯域外における減衰量を改善

させる。キャップが第1のグラウンドパッド及び第2のグラウンドパッドのうちの一方に電氣的に接続してある構成は、キャップがグラウンドパッドに電氣的に接続していない構成に比べて、弾性表面波フィルタ回路に対する電磁波シールドが効果的になされて、弾性表面波フィルタ回路が外部の回路装置から受ける影響を効果的に抑制させる。

【0018】請求項2の発明は、請求項1において、弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり、入力端子と接続されている第1の楕形電極と、第2の楕形電極とよりなる第1の楕形電極対と、上記圧電基板上に形成してあり、出力端子と接続されている第3の楕形電極と、第4の楕形電極とよりなる第2の楕形電極対とを有し、上記圧電基板は、上記入力端子が上記入力パッドと接続され、上記出力端子が上記出力パッドと接続され、上記第2の楕形電極が上記第1のグラウンドパッドと接続され、上記第4の楕形電極が上記第2のグラウンドパッドと接続されて、上記パッケージ本体に搭載してある構成としたものである。

【0019】請求項3の発明は、請求項2において、第1のグラウンドパッドと第2のグラウンドパッドとは、インピーダンスを介して接続してある構成としたものである。請求項4の発明は、請求項3において、上記インピーダンスは、上記パッケージ本体に形成してある構成としたものである。請求項5の発明は、請求項2において、上記第1の楕形電極対及び上記第2の楕形電極対は、第1の弾性表面波フィルタエレメントとこれにカスケード接続してある第2の弾性表面波フィルタエレメントとよりなる構成であるカスケード接続弾性表面波フィルタ回路を構成し、該第1の弾性表面波フィルタエレメントは、入力楕形電極対として上記第1の楕形電極対を有し、出力楕形電極対として上記第2の楕形電極対を有する構成としたものである。

【0020】請求項6の発明は、請求項2において、上記パッケージ本体は、上記空間を形成する底板と枠とを有し、該底板は、その上面に、上記第1のグラウンドパッドと上記第2のグラウンドパッドと上記入力パッドと上記出力パッドとを有し、且つ、その下面に、グラウンドフットパターンと入力フットパターンと出力フットパターンと特別フットパターンとを有する構成としたものである。

【0021】請求項7の発明は、請求項6において、上記グラウンドフットパターンは上記第1のグラウンドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のグラウンドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、上記特別フットパターンは、グラウンドと接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたものである。

【0022】請求項8の発明は、請求項6において、上記グラウンドフットパターンは上記第1のグラウンドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のグラウンドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは、第1の出力端子と接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続され、且つ、上記特別フットパターンは、第2の出力端子と接続されて該プリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたものである。

【0023】請求項9の発明は、請求項1において、上記弾性表面波フィルタ回路は、第1の弾性表面波フィルタ回路と第2の弾性表面波フィルタ回路とよりなり、該第1の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第1の櫛形電極対と第2の櫛形電極対とよりなり、該第1の櫛形電極対は、入力端子と接続されている第1の櫛形電極と、第2の櫛形電極とよりなり、上記第2の櫛形電極対は、第1の出力端子と接続されている第3の櫛形電極と、第4の櫛形電極とよりなり、該第2の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第3の櫛形電極対と第4の櫛形電極対とよりなり、該第3の櫛形電極対は、上記第1の櫛形電極と共通に上記入力端子と接続されている第5の櫛形電極と、第6の櫛形電極とよりなり、上記第4の櫛形電極対は、第2の出力端子と接続されている第7の櫛形電極と、第8の櫛形電極とよりなる構成としたものである。

【0024】請求項10の発明は、請求項1において、上記弾性表面波フィルタ回路は、ラダー型弾性表面波フィルタ回路よりなり、該ラダー型弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり入力端子から出力端子へ延在する信号路を有し、該信号路は、少なくとも、上記入力端子の隣の第1のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣の第2のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に形成してある第1のグラウンド端子に分岐させる第1の分岐SAW共振器と、該第2のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に、上記第1のグラウンド端子と分離して形成してある第2のグラウンド端子に分岐させる第2の分岐SAW共振器とを有し、上記圧電基板は、上記パッケージ本体の底板上に搭載してあり、上記入力端子が上記入力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記出力端子が上記出力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第1のグラウンド端子が上記第1のグラウンドパッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第2のグラウンド端子が上記第2のグラウンドパッドとボンディングワイヤを介して接続してある構成としたものである。

【0025】請求項11の発明は、圧電基板と、該圧電基板上に形成してあり、複数の櫛形電極対よりなる弾性

表面波フィルタ回路と、空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第1のグラウンドパッドと、該第1のグラウンドパッドと切り離されて分離してある第2のグラウンドパッドとを有し、上記空間内に上記圧電基板が収容してあるパッケージ本体と、上記空間を蓋するように該パッケージ本体に設けてある導電性のキャップとよりなり、上記キャップは、上記第1のグラウンドパッドに第1のインピーダンスを介して電氣的に接続してあり、且つ上記第2のグラウンドパッドに第2のインピーダンスを介して電氣的に接続してある構成としたものである。

【0026】パッケージ本体のグラウンドを、弾性表面波フィルタ本体の入力側櫛形電極対についてのグラウンドが接続されるグラウンドと、上記出力側櫛形電極対についてのグラウンドが接続されるグラウンドとに切り離して分離すると、入力側櫛形電極対についてのグラウンド電位と出力側櫛形電極対についてのグラウンド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、干渉を起こさない分、通過帯域外における減衰量を改善させる。

【0027】キャップが第1のグラウンドパッド及び第2のグラウンドパッドのうち的一方に電氣的に接続してある構成は、キャップがグラウンドパッドに電氣的に接続していない構成に比べて、通過帯域外における減衰量を改善させる。キャップが第1のグラウンドパッドに第1のインピーダンスを介して電氣的に接続してあり、且つ第2のグラウンドパッドに第2のインピーダンスを介して電氣的に接続してある構成は、キャップを第1のグラウンドパッドにのみインピーダンスを介して電氣的に接続した構成に比べて、通過帯域外における減衰量を改善させる。

【0028】また、キャップが第1のグラウンドパッドに第1のインピーダンスを介して電氣的に接続してあり、且つ第2のグラウンドパッドに第2のインピーダンスを介して電氣的に接続してある構成は、弾性表面波フィルタ回路に対する電磁波シールドが効果的になされて、弾性表面波フィルタ回路が外部の回路装置から受ける影響を効果的に抑制させる。

【0029】請求項12の発明は、請求項11において、上記弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり、入力端子と接続されている第1の櫛形電極と、第2の櫛形電極とよりなる第1の櫛形電極対と、上記圧電基板上に形成してあり、出力端子と接続されている第3の櫛形電極と、第4の櫛形電極とよりなる第2の櫛形電極対とを有し、上記圧電基板は、上記入力端子が上記入力パッドと接続され、上記出力端子が上記出力パッドと接続され、上記第2の櫛形電極が上記第1のグラウンドパッドと接続され、上記第4の櫛形電極が上記第2のグラウンドパッドと接続されて、上記パッケージ本体に搭載してある構成としたものである。

【0030】請求項13の発明は、請求項11において、上記第1及び第2のインピーダンスは、上記パッケージ本体に形成してある構成としたものである。請求項

15

14の発明は、請求項11において、上記第1の楕形電極対及び上記第2の楕形電極対は、第1の弾性表面波フィルタエレメントとこれにカスケード接続してある第2の弾性表面波フィルタエレメント楕形電極対とよりなる構成である弾性表面波フィルタ回路を構成し、該第1の弾性表面波フィルタエレメントは、入力楕形電極対として上記第1の楕形電極対を有し、該第2の弾性表面波フィルタエレメントは、出力楕形電極対として上記第2の楕形電極対を有する構成としたものである。

【0031】請求項15の発明は、請求項11において、上記パッケージ本体は、上記空間を形成する底板と枠とを有し、該底板は、その上面に、上記第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドと上記入力パッドと上記出力パッドとを有し、且つ、その下面に、グランドフットパターンと入力フットパターンと出力フットパターンと特別フットパターンとを有する構成としたものである。

【0032】請求項16の発明は、請求項15において、上記グランドフットパターンは上記第1のグランドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のグランドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、上記特別フットパターンは、グランドと接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたものである。

【0033】請求項17の発明は、請求項15において、上記グランドフットパターンは上記第1のグランドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のグランドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは、第1の出力端子と接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続され、且つ、上記特別フットパターンは、第2の出力端子と接続されて該プリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたものである。

【0034】請求項18の発明は、請求項11において、上記弾性表面波フィルタ回路は、第1の弾性表面波フィルタ回路と第2の弾性表面波フィルタ回路とよりなり、該第1の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第1の楕形電極対と第2の楕形電極対とよりなり、該第1の楕形電極対は、入力端子と接続されている第1の楕形電極と、第2の楕形電極とよりなり、上記第2の楕形電極対は、第1の出力端子と接続されている第3の楕形電極と、第4の楕形電極とよりなり、該第2の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第3の楕形電極対と第4の楕形電極対とよりなり、該第3の楕形電極対は、上記第1の楕形電極と共通に上記入力端子と接続されている第5の楕形電

16

極と、第6の楕形電極とよりなり、上記第4の楕形電極対は、第2の出力端子と接続されている第7の楕形電極と、第8の楕形電極とよりなる構成としたものである。

【0035】請求項19の発明は、請求項11において、上記弾性表面波フィルタ回路は、ラダー型弾性表面波フィルタ回路よりなり、該ラダー型弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり入力端子から出力端子へ延在する信号路を有し、該信号路は、少なくとも、上記入力端子の隣の第1のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣の第2のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に形成してある第1のグランド端子に分岐させる第1の分岐SAW共振器と、該第2のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に、上記第1のグランド端子と分離して形成してある第2のグランド端子に分岐させる第2の分岐SAW共振器とを有し、上記圧電基板は、上記パッケージ本体の底板上に搭載してあり、上記入力端子が上記入力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記出力端子が上記出力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第1のグランド端子が上記第1のグランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第2のグランド端子が上記第2のグランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してある構成としたものである。

【0036】請求項20の発明は、圧電基板と、該圧電基板上に形成してあり、複数の楕形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路と、空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第1のグランドパッドと、該第1のグランドパッドと切り離されて分離してある第2のグランドパッドとを有し、上記空間内に上記圧電基板が収容してあるパッケージ本体と、上記空間を蓋するように該パッケージ本体に設けてあるキャップとよりなり、上記第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドとはインピーダンスを介して電氣的に接続してある構成としたものである。

【0037】パッケージ本体のグランドを、弾性表面波フィルタ本体の入力側楕形電極対についてのグランドが接続されるグランドと、上記出力側楕形電極対についてのグランドが接続されるグランドとに切り離して分離すると、入力側楕形電極対についてのグランド電位と出力側楕形電極対についてのグランド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、干渉を起こさない分、通過帯域外における減衰量を改善させる。

【0038】第1のグランドパッドと第2のグランドパッドとをインピーダンスを介して電氣的に接続した構成は、第1のグランドパッドと第2のグランドパッドとがインピーダンスを介して電氣的に接続されていない構成に比べて、通過帯域外における減衰量を改善させる。請求項21の発明は、請求項20において、上記インピーダンスは、上記パッケージ本体に形成してある構成とし

たものである。

【0039】請求項22の発明は、請求項20において、上記弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり、入力端子と接続されている第1の楕形電極と、第2の楕形電極とよりなる第1の楕形電極対と、上記圧電基板上に形成してあり、出力端子と接続されている第3の楕形電極と、第4の楕形電極とよりなる第2の楕形電極対とを有し、上記圧電基板は、上記入力端子が上記入力パッドと接続され、上記出力端子が上記出力パッドと接続され、上記第2の楕形電極が上記第1のグラ  
10      ランドパッドと接続され、上記第4の楕形電極が上記第2のランドパッドと接続されて、上記パッケージ本体に搭載してある構成としたものである。

【0040】請求項23の発明は、請求項22において、上記第1の楕形電極対及び上記第2の楕形電極対は、第1の弾性表面波フィルタエレメントとこれにカスケード接続してある第2の弾性表面波フィルタエレメントとよりなる構成であるカスケード接続弾性表面波フィルタ回路を構成し、該第1の弾性表面波フィルタエレメントは、入力楕形電極対として上記第1の楕形電極対を有し、出力楕形電極対として上記第2の楕形電極対を有する構成としたものである。

【0041】請求項24の発明は、請求項22において、上記パッケージ本体は、上記空間を形成する底板と枠とを有し、該底板は、その上面に、上記第1のランドパッドと上記第2のランドパッドと上記入力パッドと上記出力パッドとを有し、且つ、その下面に、ランドフットパターンと入力フットパターンと出力フットパターンと特別フットパターンとを有する構成としたものである。

【0042】請求項25の発明は、請求項24において、上記ランドフットパターンは上記第1のランドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のランドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、上記特別フットパターンは、ランドと接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたものである。

【0043】請求項26の発明は、請求項24において、上記ランドフットパターンは上記第1のランドパッドと接続してあり、上記特別フットパターンは上記第2のランドパッドと接続してあり、上記入力フットパターンは上記入力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは上記出力パッドと接続してあり、上記出力フットパターンは、第1の出力端子と接続されてプリント基板上に形成してあるパッドと接続され、且つ、上記特別フットパターンは、第2の出力端子と接続されて該プリント基板上に形成してあるパッドと接続される構成としたものである。

【0044】請求項27の発明は、請求項20において、上記弾性表面波フィルタ回路は、第1の弾性表面波フィルタ回路と第2の弾性表面波フィルタ回路とよりなり、該第1の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第1の楕形電極対と第2の楕形電極対とよりなり、該第1の楕形電極対は、入力端子と接続されている第1の楕形電極と、第2の楕形電極とよりなり、上記第2の楕形電極対は、第1の出力端子と接続されている第3の楕形電極と、第4の楕形電極とよりなり、該第2の弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してある第3の楕形電極対と第4の楕形電極対とよりなり、該第3の楕形電極対は、上記第1の楕形電極と共通に上記入力端子と接続されている第5の楕形電極と、第6の楕形電極とよりなり、上記第4の楕形電極対は、第2の出力端子と接続されている第7の楕形電極と、第8の楕形電極とよりなる構成としたものである。

【0045】請求項28の発明は、請求項20において、上記弾性表面波フィルタ回路は、ラダー型弾性表面波フィルタ回路よりなり、該ラダー型弾性表面波フィルタ回路は、上記圧電基板上に形成してあり入力端子から出力端子へ延在する信号路を有し、該信号路は、少なくとも、上記入力端子の隣の第1のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣の第2のSAW共振器と、該第1のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に形成してある第1のランド端子に分岐させる第1の分岐SAW共振器と、該第2のSAW共振器の隣に位置して、上記信号路を上記圧電基板上に、上記第1のランド端子と分離して形成してある第2のランド端子に分岐させる第2の分岐SAW共振器とを有し、上記圧電基板は、上記パッケージ本体の底板上に搭載してあり、上記入力端子が上記入力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記出力端子が上記出力パッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第1のランド端子が上記第1のランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してあり、上記第2のランド端子が上記第2のランドパッドとボンディングワイヤを介して接続してある構成としたものである。

【0046】請求項29の発明は、素子が収容されるための空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、互いに切り離されて分離してある複数のランドパッドを有し、該複数のランドパッドは第1のランドパッドと第2のランドパッドとを有するパッケージ本体よりなり、該パッケージ本体は、上面に導電性のキャップが上記空間を蓋するように設けられる構成であり、該パッケージ本体は、上記キャップを上記パッケージ本体上に設けた場合に、該キャップを上記第1のランドパッド及び第2のランドパッドのうちの一方に電気的に接続する電氣的接続構造を有する構成としたものである。

【0047】請求項30の発明は、素子が収容されるための空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第  
50

1のグランドパッドと、該第1のグランドパッドと切り離されて分離してある第2のグランドパッドとを有するパッケージ本体よりなり、該パッケージ本体は、上面に導電性のキャップが上記空間を蓋するように設けられる構成であり、該パッケージ本体は、上記キャップを上記パッケージ本体上に設けた場合に、該キャップを夫々第1及び第2のインピーダンスを介して上記第1のグランドパッド及び第2のグランドパッドの夫々に電氣的に接続する電氣的接続構造を有する構成としたものである。

【0048】請求項31の発明は、素子が収容されるための空間を有し、且つ入力パッドと、出力パッドと、第1のグランドパッドと、該第1のグランドパッドと切り離されて分離してある第2のグランドパッドとを有するパッケージ本体よりなり、該パッケージ本体は、上面にキャップが上記空間を蓋するように設けられる構成であり、上記第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドとはインピーダンスを介して電氣的に接続してある構成としたものである。

【0049】

【発明の実施の形態】〔第1実施例〕図8乃至図12は、本発明の第1実施例になるSAWフィルタパッケージ装置100を示し、図13及び図14はSAWフィルタパッケージ装置100の通過特性を、従来のSAWフィルタ60の通過特性と併せて示す。図12(A)は平面図、同図(B)は側面図、同図(C)は底面図である。

【0050】SAWフィルタパッケージ装置100は、図12に示すSAWフィルタ本体101が箱形状のパッケージ本体102の内部に搭載されてキャップ103によって封止されている構造である。SAWフィルタパッケージ装置100は、その一部を除いて、図4、図5、図6に示す従来のSAWフィルタ60と同じ構成である。

【0051】箱形状のパッケージ本体102は、底板104とこれに固定してある四角形状の枠105とよりなる。底板104は、図11及び図10に併せて示すように、上面にグランドパッド110-1、110-2と入力パッド111と出力パッド112とを有し、下面にその一の対角の位置にグランドフットパターン113、114、別の対角の位置に入力フットパターン115と出力フットパターン116とを有する。また、ビア117によってグランドパッド110-1とグランドフットパターン113とが電氣的に接続され、ビア118によってグランドパッド110-2とグランドフットパターン114とが接続され、ビア119によって入力パッド111と入力フットパターン115とが接続され、ビア120によって出力パッド112と出力フットパターン116とが接続されている。

【0052】図10に示すように、枠105の内部のビア125によって、グランドパッド110-1とキャッ

プ103とが接続されている。グランドパッド110-2とキャップ103とは接続されていない。図12はSAWフィルタ本体101を示す。図12中、端子については図1(A)に示す符号に添字Aを付した符号を付す。このSAWフィルタ本体101は、圧電基板130の下面に、図3に示す二重モード型であってカスケード型であるSAWフィルタのエレメント40(10-1、10-2)が作り込まれ、且つ、入力端子20A、出力端子22A、第1段のエレメント10-1の入力側楕形電極対11についてのグランド端子21A、第2段のエレメント10-2の出力側楕形電極対41についてのグランド端子47A、第1段のエレメント10-1の出力側楕形電極対12、13についてのグランド端子23A(24A)、第2段のエレメント10-2の入力側楕形電極対42、43についてのグランド端子43A(44A)、ハッチングを付して示す入力信号線パターン131及び出力信号線パターン132、バランスをとるためのダミー端子133、136が形成してある。入力端子20A、出力端子46A、グランド端子21A、23A、43A、47A、ダミー端子133、136は、分散して配されている。また各端子にはフリップチップボンディングのためのバンプ(図15(A)参照)が形成してある。

【0053】圧電基板130は、LiTaO<sub>3</sub>の回転Y板を用い、その回転角度が4°Yから44°Yの範囲内のものである。楕形電極対等は、Alを主成分とする電極材料であり、厚さが表面波の波長の5~10%である。或いは、圧電基板130は、LiNbO<sub>3</sub>の回転Y板を用い、その回転角度が6°Yから74°Yの範囲内のものである。楕形電極対等は、Alを主成分とする電極材料であり、厚さが表面波の波長の4~12%である。

【0054】SAWフィルタ本体101は、図10に示すように、フリップチップボンディング方式でパッケージ本体102の底板104上に搭載してある。図11に示すように、入力端子20Aが入力パッド111のうち符号111aで示す部分に、出力端子46Aが出力パッド112のうち符号112aで示す部分に、グランド端子21Aがグランドパッド110-2のうち符号110-2aで示す部分に、グランド端子23A(24A)がグランドパッド110-1のうち符号110-1aで示す部分に、ダミー端子133がグランドパッド110-2のうち符号110-2bで示す部分に、グランド端子47Aがグランドパッド110-1のうち符号110-1bで示す部分に、グランド端子48A(49A)がグランドパッド110-2のうち符号110-2cで示す部分に、ダミー端子136がグランドパッド110-1のうち符号110-1cで示す部分に、夫々接続されている。

【0055】SAWフィルタパッケージ装置100は、底面のグランドフットパターン113、114、入力フ

ットパターン115、出力フットパターン116をプリント基板P上の対応するパッドと半田付けされてプリント基板P上に実装される。SAWフィルタパッケージ装置100がプリント基板P上に実装された状態においてSAWフィルタパッケージ装置100の通過特性を測定したところ、950MHz付近の目的とする通過帯域付近については、図13に線Icで示す通過特性が得られ、更に広い3GHzまでの周波数帯域についてみると、図14に線Icで示す通過特性が得られた。

【0056】950MHz付近の目的とする通過帯域付近については、通過帯域外の減衰量が従来に比べて約10dB増えており、改善されている。更に広い3GHzまでの高周波数帯域についてみても、減衰量が従来に比べて約10dB増えており、改善されている。これによって、携帯電話器の高周波部に組み込まれている通過帯域が異なる複数のSAWフィルタ間での干渉によって発生した数GHzの高調波ノイズが従来に比べてより減衰させられて抑圧される。

【0057】上記SAWフィルタパッケージ装置100を変形させて、キャップ103がグランドパッド110-1にもグランドパッド110-2にも接続されていない構成とし、このSAWフィルタパッケージ装置の通過特性を測定したところ、950MHz付近の目的とする通過帯域付近については、図13に線Ibで示す通過特性が得られた。線Ibで示す通過特性と線Icで示す通過特性と線Iaで示す通過特性とを比較すると、線Ibで示す通過特性は線Iaで示す通過特性より改善されているものの、線Icで示す通過特性にまでは改善されていないことが分かる。グランドパッド110-1とグランドパッド110-2とが分離されていることが前提で、キャップ103が枠105の内部のビア125を介してグランドパッド110-1と接続してあることによって、線Ibで示す通過特性が線Icで示す通過特性にまで更に改善されていることが分かる。

【0058】また、キャップ103が枠105の内部のビア125を介してグランドパッド110-1と接続してあることによって、箱形状のパッケージ本体102の内部に搭載されているSAWフィルタ本体101に対する電磁波シールドが効果的になされており、SAWフィルタ本体101が外部の回路装置から受ける影響が効果的に抑制される。

【0059】次に上記SAWフィルタパッケージ装置100の特徴について説明する。

#### ① グランドを切り離して分離した構造

図11に示すように、底板104についてみると、グランドパッド110-1とグランドパッド110-2とは、切離し部分140によって切り離されて分離されている。よって、パッケージ本体102についてみると、グランドは、グランドパッド110-1とビア117とグランドフットパターン113とよりなる第1のグラン

ド141と、グランドパッド110-2とビア118とグランドフットパターン114とよりなる第2のグランド142とに切り離されて分離されている。

【0060】SAWフィルタ本体101が底板104上に実装された状態で、第1段のシングル型のエレメント10-1の入力側楕形電極対11についてのグランド端子21Aがグランドパッド110-2と接続しており、第2段のシングル型のエレメント10-2の出力側楕形電極対46についてのグランド端子46Aがグランドパッド110-1と接続してある。

【0061】よって、実装前のSAWフィルタパッケージ装置100は、第1段のシングル型のエレメント10-1の入力側楕形電極対11についてのグランドと第2段のシングル型のエレメント10-2の出力側楕形電極対46についてのグランドとが、共通ではなく、切り離されて分離している構造を有する。図1(A)で見ると、グランド21とグランド47とが切り離されて分離している構造を有する。

【0062】このように第1段のシングル型のエレメント10-1の入力側楕形電極対11についてのグランドと第2段のシングル型のエレメント10-2の出力側楕形電極対46についてのグランドとが切り離されて分離している構造であるため、第1段のシングル型のエレメント10-1の入力側楕形電極対11についてのグランド電位と第2段のシングル型のエレメント10-2の出力側楕形電極対46についてのグランド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、よって、通過帯域外の減衰量を上げることが制限していた原因が除去され、これによって、通過帯域付近の周波数帯域については勿論、通過帯域より相当に高い数GHzの高調波ノイズの帯域についても、減衰量が従来に比べて通過帯域外の減衰量の改善が図られている。

【0063】② SAWフィルタ本体101の信号線パターン131(132)とパッケージ本体102のグランドパッド110-1(110-2)間を離した構造  
図15(A)に拡大して示すように、SAWフィルタ本体101の各端子(例としてグランド端子21Aとダミー端子134を示す)には、二段のバンプ150、151が形成してあり、パッケージ本体102の各パッドの接続される部分(例としてパッドの接続される部分110-1b、110-2aを示す)には、Auメッキ層152、153が形成してある。Auメッキ層152、153は盛り部を構成する。二段バンプ150、151は、端子上に最初にバンプを形成し、その後、形成されたバンプ上に再度バンプを形成することによって形成したものである。また、Auメッキ層152、153に代えて、Auの印刷層であってもよい。

【0064】SAWフィルタ本体101は、二段バンプ150、151が夫々Auメッキ層152、153に固定されて実装してある。このため、図15(B)に示す



従来のように一段のバンプ155がパッド156に接続されている場合には、信号線パターン131(132)とグランドパッド110-1(110-2)との間の間隔が寸法a1であったのに対して、本実施例では、図15(B)に示すように、SAWフィルタ本体101の信号線パターン131(132)とパッケージ本体102のグランドパッド110-1(110-2)間の間隔が寸法a2となって略2倍以上に広がっている。これによって、SAWフィルタ本体101の信号とパッケージ本体102のグランド電位との間で干渉の発生の抑制され、結果として、上記の通過帯域外の減衰量の改善が図られている。

【0065】なお、SAWフィルタ本体101側を二段バンプとし、パッケージ本体102側は従来のままの構成でもよく、程度は小さいけれども上記の干渉抑制の効果を有する。逆に、パッケージ本体102側にAuメッキ層を形成し、SAWフィルタ本体101側は従来のままの構成でもよい。なお、SAWフィルタ本体101の下面とパッケージ本体102の底板の上面との間の間隔が広いと、二段バンプの高さのバラツキ等によってSAWフィルタ本体101を搭載するときの姿勢について、傾斜の程度が従来に比べて大きくてもSAWフィルタ本体101のエレメントが底板の上面と接触することが起きない。即ち、SAWフィルタ本体101を搭載したときにSAWフィルタ本体101に許容される傾斜角が従来に比べて大きくなる。よって、SAWフィルタ100は組立時の歩留りが向上する。

#### 【0066】③ シールリング

図8及び図9(A)に示すように、パッケージ本体102の四角形状の枠105の上面105aには、シールリング160が形成してある。シールリング160は、図16(A)に示すように断面が半円形状である突条であり、枠105の上面105aの幅方向上略中心を枠105に沿って一周に亘って形成してある。シールリング160は、半田を収容する空間を形成するためのものであり、タングステン製であり、枠105の幅w1より相当に狭い幅w2を有し、且つ枠105の上面から高さh1突き出ている。枠105の上面105a及びシールリング160の表面には、Auメッキ層161が形成してある。キャップ103の下面には周囲に沿ってAuSn半田膜162が形成してある。

【0067】キャップ103が枠105上にセットされてリフロー炉を通されると、AuSn半田膜162が融けて、キャップ103が図16(B)、(C)に示すように枠105に半田付けされ、SAWフィルタ本体101を封止する。163は半田である。ここで、キャップ103は、シールリング160によって支えられ、キャップ103と枠105の上面105aとの間に、高さがh1の空間163が形成され、この空間163内に半田163が収容される。即ち、融けた半田を高さ方向に収

容して外側に流れ出ないようにしたものである。

【0068】従来は、図16(D)、(E)、(F)に示すように、シールリングは形成されていず、融けた半田164を面方向に収容する構成であった。このため、図16(A)～(C)と図16(D)～(F)とを比較して分かるように、枠105の幅w1は従来の枠65の幅w3より狭くて足り、よって、本実施例のSAWフィルタ100の幅寸法w10は、従来のSAWフィルタ60の幅寸法w11より狭くなって、本実施例のSAWフィルタ100は従来に比べて小型である。

【0069】このように、SAWフィルタ100はサイズが小型であるため、プリント基板に高密度に実装するうえで有利である。また、従来のSAWフィルタ60にあっては、枠65の各コーナ部には、融けた半田164のうち余分な半田を収容するためのノッチ65bが形成してある。ノッチ65bは、半田を収容することがメインの目的であるため、寸法b1が大きい大サイズである。

【0070】これに対して、SAWフィルタ100をこの枠105の各コーナ部のノッチ105bは、半田を収容することがメインの目的ではなく、SAWフィルタ100をプリント基板上に正常に実装されたことを確認することがメインの目的であるため、寸法b2が小さい小サイズである。よって、パッケージ本体102の強度がノッチ105bによって損なわれる虞れはなく、SAWフィルタ100はパッケージの強度についても改善されている。

【0071】〔第2実施例〕図17乃至図19は、本発明の第2実施例になるSAWフィルタパッケージ装置100Aを示す。SAWフィルタパッケージ装置100Aは、図8中のSAWフィルタ本体101に代えて、図19に示すSAWフィルタ本体101Aがフリップチップボンディングされて搭載されている構成である。SAWフィルタ本体101Aは、圧電基板130の下面に、図1(A)に示す二重モード型であってシングル型であるSAWフィルタのエレメント10が作り込まれ、且つ、入力端子20A、出力端子22A、入力側楕円電極対11についてのグランド端子21A、出力側楕円電極対12、13についてのグランド端子23A(24A)、ハッチングを付して示す入力信号線パターン131及び出力信号線パターン132、バランスをとるためのダミー端子133～136が形成してある。入力端子20A、出力端子22A、グランド端子21A、23A、ダミー端子133～136は、分散して配されている。また各端子にはフリップチップボンディングのためのバンプ(図15(A)参照)が形成してある。

【0072】SAWフィルタ本体101Aは、図18に示すように、フリップチップボンディング方式でパッケージ本体102の底板104上に搭載してある。入力端子20Aが入力パッド111のうち符号111aで示す

部分に、出力端子 22 A が出力パッド 112 のうち符号 112 a で示す部分に、グランド端子 21 A がグランドパッド 110-2 のうち符号 110-2 a で示す部分に、グランド端子 23 A (24 A) がグランドパッド 110-1 のうち符号 110-1 a で示す部分に、ダミー端子 133 がグランドパッド 110-2 のうち符号 110-2 b で示す部分に、ダミー端子 134 がグランドパッド 110-1 のうち符号 110-1 b で示す部分に、ダミー端子 135 がグランドパッド 110-2 のうち符号 110-2 c で示す部分に、ダミー端子 136 がグランドパッド 110-1 のうち符号 110-1 c で示す部分に、夫々接続されている。即ち、SAW フィルタ本体 101 A が基板 104 上に実装された状態で、入力側楕形電極対 11 についてのグランド端子 21 A がグランドパッド 110-2 と接続しており、出力側楕形電極対 12、13 についてのグランド端子 23 A (24 A) がグランドパッド 110-1 と接続してある。

【0073】よって、実装前の SAW フィルタパッケージ装置 100 A は、入力側楕形電極対 11 についてのグランドと出力側楕形電極対 12、13 についてのグランドとが、共通ではなく、切り離されて分離している構造を有する。図 1 (A) で見ると、グランド 23、24 とグランド 21 とが切り離されて分離している構造を有する。

【0074】このように入力側楕形電極対 11 についてのグランドと出力側楕形電極対 12、13 についてのグランドとが切り離されて分離している構造であるため、入力側楕形電極対 11 についてのグランド電位と出力側楕形電極対 12、13 についてのグランド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、これによって、上記の第 1 実施例と同じく通過帯域外の減衰量の改善が図られている。

【0075】〔第 3 実施例〕図 20 乃至図 23 は、本発明の第 3 実施例になる SAW フィルタパッケージ装置 100 B を示す。SAW フィルタパッケージ装置 100 B は、図 8 に示す SAW フィルタパッケージ装置 100 とは、箱形状のパッケージ本体の基板のみが相違し、相違の程度は少しである構成である。SAW フィルタ本体としては、図 12 に示す SAW フィルタ本体 101 が使用されている。

【0076】基板 104 B は、図 22 に併せて示すように、上面に、第 1 のグランドパッド 410-1 と、特別パッド 410-2 と、第 2 のグランドパッド 410-3、410-4 と、入力パッド 411 と出力パッド 412 とを有する。第 1 のグランドパッド 410-1 と特別パッド 410-2 とは、切り離されて分離されている。第 2 のグランドパッド 410-3、410-4 と特別パッド 410-2 とは、切り離されて分離されている。第 1 のグランドパッド 410-1 と第 2 のグランドパッド 410-3、410-4 との間は、幾何学的には切り離

されて分離されているけれども、後述するように所定の抵抗値でもって、より正確には、インピーダンスによって電氣的に接続されている。基板 104 B の下面には、その一の対角の位置にグランドフットパターン 113 と特別フットパターン 114 B、別の対角の位置に入力フットパターン 115 と出力フットパターン 116 とを有する。

【0077】また、ビア 417 によって第 1 のグランドパッド 410-1 とグランドフットパターン 113 とが接続され、ビア 418 によって特別パッド 410-2 と特別フットパターン 114 B とが接続され、ビア 419 によって入力パッド 411 と入力フットパターン 115 とが接続され、ビア 420 によって出力パッド 412 と出力フットパターン 116 とが接続されている。

【0078】図 23 に示すように、枠 105 の内部のビア 125 によって、第 1 のグランドパッド 410-1 とキャップ 103 とが接続されている。同じく、枠 105 の内部の別のビア 125 B によって、第 2 のグランドパッド 410-3、410-4 とキャップ 103 とが接続されている。よって、第 1 のグランドパッド 410-1 と第 2 のグランドパッド 410-3、410-4 とは、ビア 125、キャップ 103 (シールリング 160)、ビア 125 B を経て所定の抵抗値でもって、より正確には、インピーダンスによって電氣的に接続されている。上記所定の抵抗値 (インピーダンス) は、第 1 のグランドパッド 410-1 の電位と第 2 のグランドパッド 410-3、410-4 の電位との間で干渉を起こすことを抑制することが可能である程度の値である。

【0079】SAW フィルタ本体 101 は、図 21 に示すように、フリップチップボンディング方式でパッケージ本体 102 B の基板 104 B 上に搭載してある。図 21 に示すように、入力端子 20 A (入力段側のエレメントの入力側楕形電極対についての 1 次側の端子) が入力パッド 411 に、出力端子 46 A (出力段側のエレメントの出力側楕形電極対についての 2 次側の端子) が出力パッド 412 に、グランド端子 21 A (入力段側のエレメントの入力側楕形電極対についての 2 次側の端子) が第 1 のグランドパッド 410-2 のうち符号 410-2 b で示す部分に、グランド端子 23 A (24 A) が第 2 のグランドパッド 410-3 に、ダミー端子 133 が第 1 のグランドパッド 410-1 のうち符号 410-1 c で示す部分に、グランド端子 47 A (出力段側のエレメントの出力側楕形電極対についての 1 次側の端子) が特別パッド 410-2 のに、グランド端子 48 A (49 A) が第 1 のグランドパッド 410-1 のうち符号 410-1 a で示す部分に、ダミー端子 136 が第 2 のグランドパッド 410-4 に、夫々接続されている。

【0080】SAW フィルタパッケージ装置 100 B は、一つの入力フットパターン 115 と、一つの出カフットパターン 116 と、一つ



113と、一つの特別フットパターン114Bとを有する構成である。上記SAWフィルタパッケージ装置100Bは、二つの態様のうちから選択した一つの態様で利用することが可能である。第1の使用態様は、特別フットパターン114Bを別の（第2の）出力端子として利用する態様（図24（C）に示す態様）である。第2の使用態様は、特別フットパターン114Bを別のグラウンド端子として利用する態様（図24（E）に示す態様）である。よって、SAWフィルタパッケージ装置100Bは二通りに使用出来、適用範囲が広い。

【0081】図24はSAWフィルタパッケージ装置100Bの使用態様を示す。図24（A）のSAWフィルタパッケージ装置100Bを第1の使用態様で使用する場合には、パッド180がグラウンドへ、パッド181が第1の出力端子46へ、パッド182が入力端子20へ、パッド183が第2の出力端子185へ接続されている同図（B）のプリント基板P1を使用する。SAWフィルタパッケージ装置100Bは、グラウンドフットパターン113をパッド180へ、入力フットパターン115をパッド181へ、出力フットパターン116をパッド182へ、特別フットパターン114Bをパッド183へ半田付けされてされる。これによって、図24（C）に示す、入力端子20が一つであり、第1の出力端子46と第2の出力端子185との二つの出力端子を有する平衡型のSAWフィルタ回路190が実現出来る。しかも、平衡型のSAWフィルタ回路190は、従来必要とされていた不平衡を平衡に変換する balan 回路を使用せずに実現されている。よって、携帯電話器の高周波回路部を従来に比べて少ない部品点数で構成出来る。

【0082】この平衡型のSAWフィルタ回路190は、一入力出力型に比べてノイズに強いという特長に加えて、通過帯域外の減衰量が改善できるという特長を有する。この平衡型のSAWフィルタ回路190は、950MHz付近の目的とする通過帯域付近については、図13に線I dで示す通過特性を有する。線I dを、本発明の第1実施例のSAWフィルタパッケージ装置100の通過特性である線I cと比較してみると、950MHz付近の目的とする通過帯域付近については、通過帯域外の減衰量が約10dB増えており、更に改善されていることが分かる。

【0083】更に広い3GHzまでの周波数帯域についてみると、図25に線I I Bで示す通過特性が得られた。この3GHzまでの高周波数帯域についてみても、減衰量が従来に比べて約10dB増えており、改善されている。図24（A）のSAWフィルタパッケージ装置100Bを第2の使用態様で使用する場合には、パッド180がグラウンドへ、パッド181が出力端子46へ、パッド182が入力端子20へ、パッド183がグラウンドへ接続されている同図（D）のプリント基板P2を使

用する。SAWフィルタパッケージ装置100Bは、グラウンドフットパターン113をパッド180へ、入力フットパターン115をパッド181へ、出力フットパターン116をパッド182へ、特別フットパターン114Bをパッド183へ半田付けされてされる。これによって、図24（E）に示す、入力端子20が一つであり、出力端子46も一つであるSAWフィルタ回路191が実現出来る。SAWフィルタパッケージ装置100Bがプリント基板P2上に実装された状態においてSAWフィルタパッケージ装置100Bの通過特性を測定したところ、図13に線I dで示す通過特性と略同様の通過特性及び図25に線I I Bで示す通過特性と略同様の通過特性が得られた。

【0084】〔第4実施例〕図26は本発明の第4実施例のSAWフィルタパッケージ装置100Cを示す。SAWフィルタパッケージ装置100Cは、第1のグラウンドパッド410-1と第2のグラウンドパッド410-3、410-4とが、底板104C内部の細いタングステン製のパターン200によって接続されている。

【0085】細いタングステン製のパターン200は比較的高い抵抗値、より正確にはインピーダンスを有しており、上記第1のグラウンドパッド410-1と第2のグラウンドパッド410-3、410-4との間にはインピーダンスが有り、第1のグラウンドパッド410-1のグラウンド電位と第2のグラウンドパッド410-3、410-4のグラウンド電位との間の干渉は効果的に防止されている。

【0086】キャップ103は導電性である必要は必ずしもない。SAWフィルタパッケージ装置100Cがプリント基板P1上に実装された状態においてSAWフィルタパッケージ装置100Cの通過特性を測定したところ、図13に線I dで示す通過特性と略同様の通過特性及び図25に線I I Bで示す通過特性と略同様の通過特性が得られた。

【0087】〔第5実施例〕図27（A）乃至（D）は本発明の第5実施例のSAWフィルタパッケージ装置100Dを示す。SAWフィルタパッケージ装置100Dは、図28（A）（B）に示すSAWフィルタ本体101Dがフリップチップボンディングされて搭載されている構成であり、回路的には、図27（D）に示すように、第1の方式のSAWフィルタ回路210と第2の方式のSAWフィルタ回路211とを備え、各SAWフィルタに共通である共通入力端子212と、SAWフィルタ210の出力端子213とSAWフィルタ211の出力端子214とを備えたデュアル型のものである。

【0088】パッケージ本体209は、図27（A）に示すように、底板の上面に、共通入力パッド212aと、第1の出力パッド213aと、第2の出力パッド214aと、第1のグラウンドパッド215aと、第2のグラウンドパッド216aとを有し、底板の下面に、グラ

ドフットパターン217と、共通入力フットパターン212bと、第1の出力フットパターン213bと、第2の出力フットパターン214bとを有する。共通入力パッド212aと共通入力フットパターン212bとが底板内のビアを介して接続されている。第1の出力パッド213aと第1の出力フットパターン213bとが底板内のビアを介して接続されている。第2の出力パッド214aと第2の出力フットパターン214bとが底板内のビアを介して接続されている。第1のグランドパッド215aとグランドフットパターン217とが底板内のビアを介して接続されている。第1のグランドパッド215aと第2のグランドパッド216aと間は、図23に示すと同様にビア、キャップ（シールリング）を介して所定の抵抗値によって、より正確にはインピーダンスでもって電氣的に接続されている。所定の抵抗値（インピーダンス）は、第1のグランドパッド215aの電位と第2のグランドパッド216aの電位との間で干渉を起こすことを抑制することが可能である程度の値である。

【0089】SAWフィルタ本体101Dは、図28(A)(B)に示すように、圧電基板上に第1の方式用のエレメント10-1と第2の方式用のエレメント10-2とが並んでおり、共通入力端子212cと、第1の方式用のエレメント10-1の出力端子213cと、第2の方式用のエレメント10-2の出力端子214cとを有する。更には、第1の方式用のエレメント10-1の入力側楕形電極対についてのグランド端子218cと、第1の方式用のエレメント10-1の出力側楕形電極対についてのグランド端子219cと、第2の方式用のエレメント10-2の入力側楕形電極対についてのグランド端子220cと、第2の方式用のエレメント10-2の出力側楕形電極対についてのグランド端子221cとを有する。

【0090】このSAWフィルタ本体101Dは、共通入力端子212cを共通入力パッド212aと接続され、出力端子パッド213cを出力パッド213aと接続され、出力端子パッド214cを出力パッド213aと接続され、グランド端子218cと2つのグランド端子219cとを第1のグランドパッド215aと接続され、グランド端子220cと2つのグランド端子221cとを第2のグランドパッド216aと接続されて搭載されている。

【0091】よって、SAWフィルタパッケージ装置100Dは、第1の方式のSAWフィルタ210についてのグランド端子218c及び219c（第1のグランドパッド215a及びグランドフットパターン217）と、第2の方式のSAWフィルタ211についてのグランド端子220c、221c（第2のグランドパッド216a）とが、干渉を起こさないようにされており、通過特性が改善されたデュアル型となっている。

【0092】〔第6実施例〕図29(A)乃至(D)は本発明の第6実施例のSAWフィルタパッケージ装置100Eを示す。SAWフィルタパッケージ装置100Eは、図12に示すSAWフィルタ本体101をそのパッドを上向きにして搭載し、ワイヤを用いてSAWフィルタ本体101とパッケージ本体とが接続されている構成である。

【0093】箱状のパッケージ本体230は、底板231とこれに固定してある四角形状の枠232とよりなる。図29(A)及び(C)に示すように、枠232の内側の両側に外側より一段低い段部233、234があり、段部233上に、グランドパッド235と、入力パッド236と、グランドパッド237とが並んでおり、段部234上に、グランドパッド238と、出力パッド239と、グランドパッド240とが並んでいる。底板231の上面には、図29(B)に示すように、第1のグランドパターン241と第2のグランドパターン242とが切り離されて分離された状態で形成してあり、更に、入力パターン243と出力パターン244とが形成してある。底板231の下面には、図29(D)に示すように、各コーナ部にグランドフットパターン245～248と、対向する辺の中央部に入力フットパターン249と出力フットパターン250とが形成してある。枠232内のビアによって入力パッド236と入力パターン243とが接続されており、底板231内のビアによって入力パターン243と入力フットパターン249とが接続されている。枠232内のビアによって出力パッド239と出力パターン244とが接続されており、底板231内のビアによって出力パターン244と出力フットパターン250とが接続されている。図29(C)に示すように、グランドパッド235及び237が枠232内のビア251によって第1のグランドパターン241と接続してあり、第1のグランドパターン241が底板231内のビア252によってグランドフットパターン246、248と接続してある。グランドパッド238及び240が枠232内のビア253によって第2のグランドパターン242と接続してあり、第2のグランドパターン242が底板231内のビア254によってグランドフットパターン245、247と接続してある。

【0094】また、ワイヤがSAWフィルタ本体101の各端子と対応するパッド235～240との間に接続してある。特に、ワイヤ260は出力側楕形電極対についてのグランド端子47Aとグランドパッド235との間に接続してある。ワイヤ261は入力側楕形電極対についてのグランド端子21Aとグランドパッド240との間に接続してある。

【0095】よって、SAWフィルタパッケージ装置100Eは、入力側楕形電極対についてのグランド端子21Aと出力側楕形電極対についてのグランド端子47A

とが切り離されて分離されている構成を有する。また、箱状のパッケージ本体230の上面には導電性のキャップ230cが設けてある。このキャップ230cは、図10の構成と同様に、枠232の内部に形成してある導電性の配線232aによって第2のグランドパターン242と接続してある。よって、キャップ230cは、図23に示す実施例と同様に、夫々抵抗R、より正確には、破線で示すインピーダンスを介して、第1のグランドパターン241及び第2のグランドパターン242に電気的に接続してある。更には、図26に示す実施例と同様に、第1のグランドパターン241と第2のグランドパターン242との間が、抵抗R'、より正確には、破線で示すインピーダンスを介して電気的に接続してある。

【0096】このSAWフィルタパッケージ装置100Eをプリント基板上に実装した状態でSAWフィルタパッケージ装置100Eの通過特性を測定したところ、図30に線I Eで示す結果を得た。線I a-1はグランドパターン241と242とを共通にした場合の通過特性である。比較して明らかなように、通過帯域外の減衰量の改善が図られている。

【0097】〔第7実施例〕図31(A)乃至(D)は本発明の第7実施例のラダー型のSAWフィルタパッケージ装置100Fを示す。SAWフィルタパッケージ装置100Fは、図32(A)、(B)に示すSAWフィルタ本体260をそのパッドを上向きにして搭載し、ワイヤを用いてSAWフィルタ本体260とパッケージ本体とが接続されている構成である。SAWフィルタ本体260は図32(B)に示すようにラダー型である。

【0098】箱状のパッケージ本体300は、底板301とこれに固定してある四角形状の枠302とよりなる。図31(A)及び(C)に示すように、枠302の内側の両側に外側より一段低い段部303、304があり、段部303上に、グランドパッド305と、入力パッド306と、グランドパッド307とが並んでおり、段部304上に、グランドパッド308と、出力パッド309と、グランドパッド300とが並んでいる。底板301の上面には、図31(B)に示すように、第1のグランドパターン311と第2のグランドパターン312とが切り離されて分離された状態で形成してあり、更に、入力パターン313と出力パターン314とが形成してある。底板301の下面には、図31(D)に示すように、各コーナ部にグランドフットパターン315～318と、対向する辺の中央部に入力フットパターン319と出力フットパターン320とが形成してある。枠302内のビアによって入力パッド306と入力パターン313とが接続されており、底板301内のビアによって入力パターン313と入力フットパターン319とが接続されている。枠302内のビアによって出力パッド309と出力パターン314とが接続されており、底

板301内のビアによって出力パターン314と出力フットパターン320とが接続されている。図31(C)に示すように、グランドパッド305及び307が枠302内のビア321によって第1のグランドパターン311と接続してあり、第1のグランドパターン311が底板301内のビア322によってグランドフットパターン315、316と接続してある。グランドパッド308及び310が枠302内のビア323によって第2のグランドパターン312と接続してあり、第2のグランドパターン312が底板301内のビア324によってグランドフットパターン317、318と接続してある。

【0099】また、箱状のパッケージ本体300の上面には導電性のキャップ302cが設けてある。このキャップ302cは、図10の構成と同様に、枠302の内部に形成してある導電性の配線302aによって第2のグランドパターン312と接続してある。よって、キャップ302cは、図23に示す実施例と同様に、夫々抵抗R、より正確には、破線で示すインピーダンスを介して、第1のグランドパターン311及び第2のグランドパターン312に電気的に接続してある。更には、図26に示す実施例と同様に、第1のグランドパターン311と第2のグランドパターン312との間が、抵抗R'、より正確には、破線で示すインピーダンスを介して電気的に接続してある。

【0100】SAWフィルタ本体360は、図32(A)(B)に示すように、圧電基板上に、両側に反射器を有するSAW共振器362、364、366が直列腕に配され、同じ構成のSAW共振器361、363、365が並列腕に配されたラダー型の構成である。SAWフィルタ本体360は、更には、入力端子306a、出力端子309a、及びグランド端子305a、307a、308aを有する。

【0101】また、ワイヤがSAWフィルタ本体360の各端子と対応するパッド305～310との間に接続してある。ワイヤ330は入力端子306aと入力パッド306との間に、ワイヤ331は出力端子309aと出力入力パッド309との間に、ワイヤ332はグランド端子305aとグランドパッド305との間に、ワイヤ333はグランド端子308aとグランドパッド308との間に、ワイヤ334はグランド端子307aとグランドパッド307との間に接続してある。

【0102】このラダー型のSAWフィルタパッケージ装置100Fは、入力フットパターン319（入力端子306a）に近いグランドフットパターン316（グランド端子307a）と出力フットパターン320（出力端子309a）に近いグランドフットパターン317（グランド端子308a）とが切り離されて分離されている構成である。

【0103】このSAWフィルタパッケージ装置100

Fをプリント基板上に実装した状態でSAWフィルタパッケージ装置100Fの通過特性を測定したところ、図33(A)に線IFで示し、図33(B)に線IIFで示す特性を得た。グランド端子307aと308aとを切り離されて分離せずに共通とした場合の通過特性(線IIa-2で示す)に比べて、通過帯域外であって数GHzの高調波の帯域における減衰量の改善が図られている。

【0104】なお、本発明のグランドを切り離されて分離するという考え方は、他の形式のSAWフィルタにも適用可能であり、同様の効果が期待出来る。特に、図10のSAWフィルタパッケージ装置100は、図32Bに示す等価回路を有するSAWフィルタパッケージ装置360等のラダー型のSAWフィルタパッケージ装置及び本発明の第2乃至第7実施例のSAWフィルタパッケージ装置100A~100Fに適用可能であり、前記と同様に周波数特性が改善される。同じく、図23又は図26の構成も、ラダー型のSAWフィルタパッケージ装置360本発明の第2乃至第7実施例のSAWフィルタパッケージ装置100A~100Fに適用可能であり、前記と同様に周波数特性が改善される。

#### 【0105】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明は、圧電基板上に形成してある複数の櫛形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路を備えた弾性表面波フィルタ装置において、複数のグランドパッドが互いに切り離されて分離してある構成であって、キャップが第1のグランドパッド及び第2のグランドパッドのうちの一方に電気的に接続してある構成であるため、入力側櫛形電極対についてのグランド電位と出力側櫛形電極対についてのグランド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、干渉を起こさない分、通過帯域外における減衰量を改善することが出来る。また、キャップが第1のグランドパッド及び第2のグランドパッドのうちの一方に電気的に接続してある構成であるため、キャップがグランドパッドに電気的に接続していない構成に比べて、通過帯域外における減衰量を改善することが出来、且つ、弾性表面波フィルタ回路に対する電磁波シールドが効果的になされて、弾性表面波フィルタ回路が外部の回路装置から受ける影響を効果的に抑制することが出来る。

【0106】請求項11の発明は、圧電基板上に形成してある複数の櫛形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路を備えた弾性表面波フィルタ装置において、複数のグランドパッドが互いに切り離されて分離してある構成であって、キャップが第1のグランドパッドに第1のインピーダンスを介して電気的に接続してあり、且つ第2のグランドパッドに第2のインピーダンスを介して電気的に接続してある構成であるため、入力側櫛形電極対についてのグランド電位と出力側櫛形電極対についてのグランド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、干渉を

起こさない分、通過帯域外における減衰量を改善することが出来る。また、キャップが夫々第1、第2のインピーダンスを介して第1のグランドパッド及び第2のグランドパッドに電気的に接続してある構成であるため、キャップが一のグランドパッドにだけ電気的に接続してある、請求項1の発明に比べて、通過帯域外における減衰量を更に改善することが出来、且つ、弾性表面波フィルタ回路に対する電磁波シールドが効果的になされて、弾性表面波フィルタ回路が外部の回路装置から受ける影響を効果的に抑制することが出来る。

【0107】請求項20の発明は、圧電基板上に形成してある複数の櫛形電極対よりなる弾性表面波フィルタ回路を備えた弾性表面波フィルタ装置において、複数のグランドパッドが互いに切り離されて分離してある構成であって、第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドとをインピーダンスを介して電気的に接続した構成であるため、入力側櫛形電極対についてのグランド電位と出力側櫛形電極対についてのグランド電位との間で干渉を起こすことがなくなり、干渉を起こさない分、通過帯域外における減衰量を改善することが出来る。また、第1のグランドパッドと上記第2のグランドパッドとをインピーダンスを介して電気的に接続した構成であるため、請求項1の発明に比べて、通過帯域外における減衰量を更に改善することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】二重モード型であってシングル型のSAWフィルタのエレメントをその動作原理と併せて示す図である。

【図2】図1のSAWフィルタの計算で求められた周波数特性を示す図である。

【図3】二重モード型であってカスケード型のSAWフィルタのエレメントを示す図である。

【図4】従来のSAWフィルタの分解斜視図である。

【図5】従来のSAWフィルタを示す図である。

【図6】図5中、VI-VI線に沿う拡大断面図である。

【図7】図4中、グランドパッド等の構成を示す図である。

【図8】本発明の第1実施例のSAWフィルタの分解斜視図である。

【図9】図8のSAWフィルタを示す図である。

【図10】図9中、X-X線に沿う拡大断面図である。

【図11】図9中、グランドパッド等の構成を示す図である。

【図12】SAWフィルタ本体の底面図である。

【図13】プリント基板上に実装された図8のSAWフィルタ及び別のSAWフィルタの通過特性を示す図である。

【図14】プリント基板上に実装されたSAWフィルタの高周波数帯の通過特性を示す図である。

【図15】SAWフィルタ本体のパッケージ本体への搭

35

較部分を拡大して示す図である。

【図16】キャップの取り付け部分を拡大して示す図である。

【図17】本発明の第2実施例のSAWフィルタの分解斜視図である。

【図18】図17中、グランドパッド等の構成を示す図である。

【図19】SAWフィルタ本体の底面図である。

【図20】本発明の第3実施例のSAWフィルタの分解斜視図である。

【図21】図20のSAWフィルタを示す図である。

【図22】図21中、グランドパッド等の構成を示す図である。

【図23】図20のSAWフィルタの断面図である。

【図24】図20のSAWフィルタの実装の使用状態を示す図である。

【図25】プリント基板P1上に実装された図20のSAWフィルタの高周波数帯の通過特性を示す図である。

【図26】本発明の第4実施例のSAWフィルタを示す図である。

【図27】本発明の第5実施例のSAWフィルタを示す図である。

【図28】図27中のSAWフィルタ本体を示す図である。

【図29】本発明の第6実施例のSAWフィルタを示す図である。

36

【図30】図20のSAWフィルタの通過特性を示す図である。

【図31】本発明の第7実施例のSAWフィルタを示す図である。

【図32】図31中のSAWフィルタ本体を示す図である。

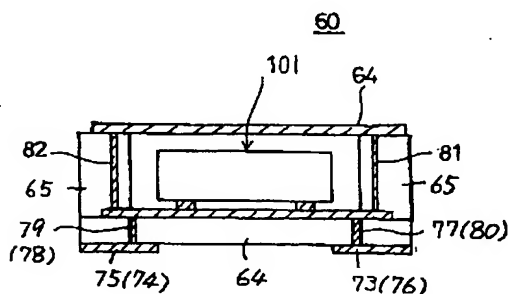
【図33】図31のSAWフィルタの通過特性を示す図である。

【符号の説明】

- 10 100、100A～100F SAWフィルタパッケージ装置
- 103 キャップ
- 110-1、110-2、110-2A グランドパッド
- 140 切離し部分
- 150、151 二段バンブ
- 152、153 Auメッキ層
- 160 シールリング
- 200 パターン
- 20 212a 共通入力パッド
- 213a 第1の出力パッド
- 214a 第2の出力パッド
- 215a、410-1 第1のグランドパッド
- 216a、410-3、410-4 第2のグランドパッド
- 410-2 特別パッド

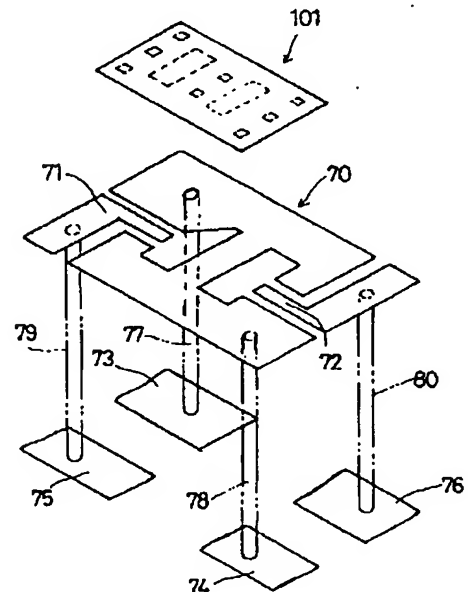
【図6】

図5中、VI-VI線に沿う拡大断面図



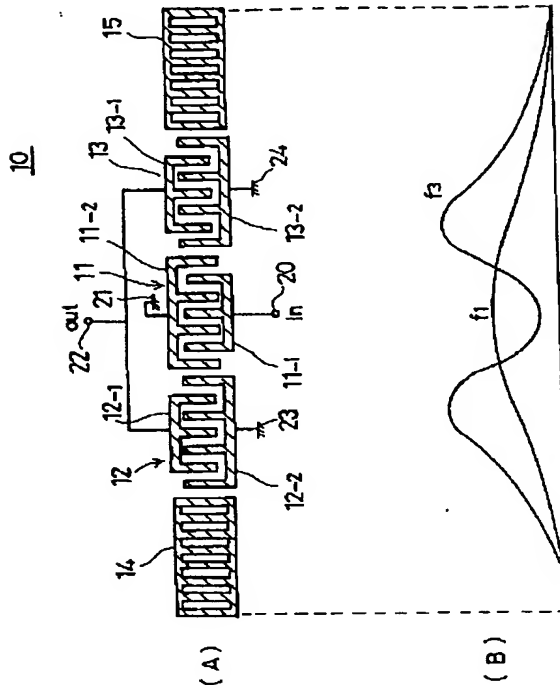
【図7】

図4中、グランドパッド等の構成を示す図



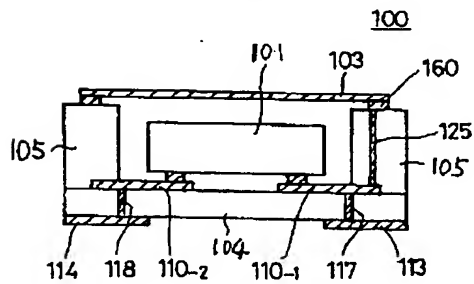
【図 1】

二重モード型であってシングル型の SAW フィルタの要素とその動作原理と併せて示す図



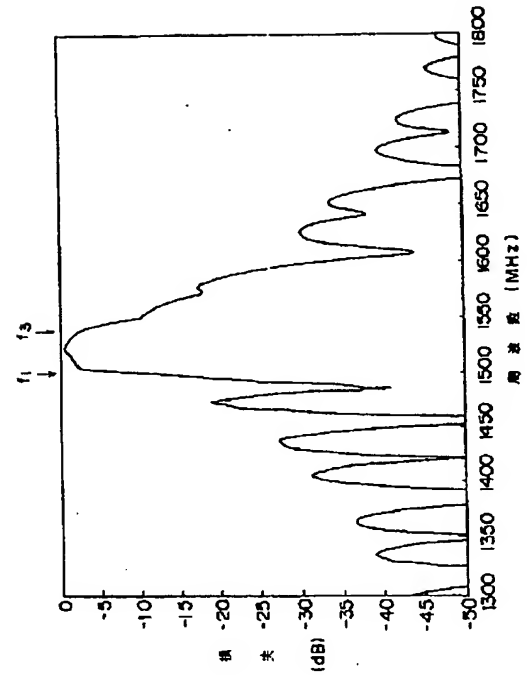
【図 10】

図 9(A)中、X-X'線に沿う拡大断面図



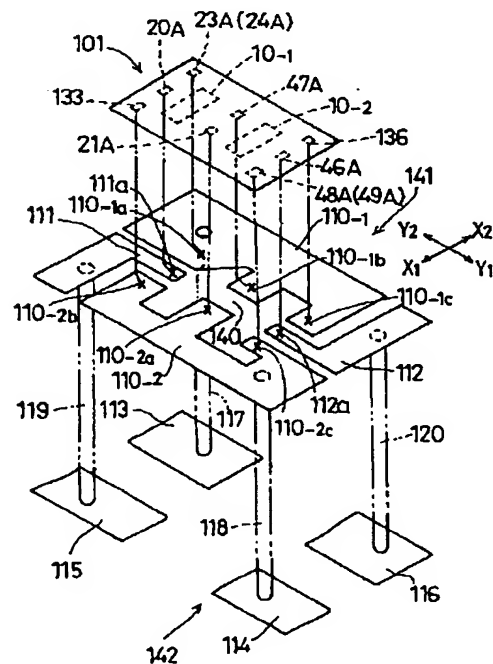
【図 2】

図 1 の SAW フィルタの計算で求められた周波数特性を示す図



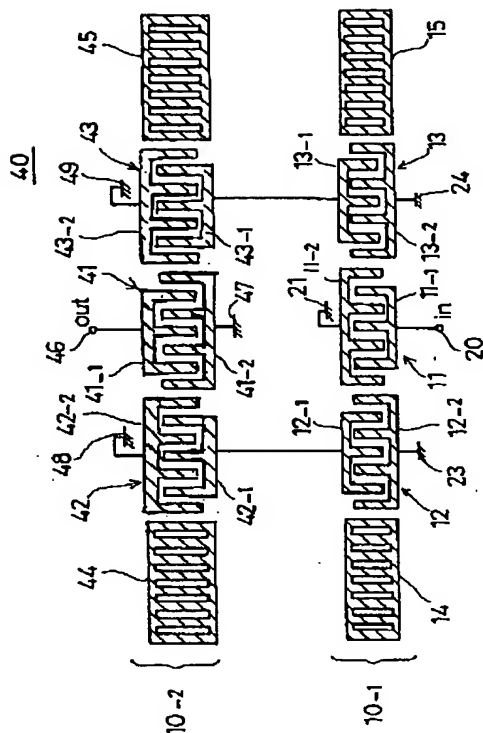
【図 11】

図 9 中、グラッドパッド等の構成を示す図



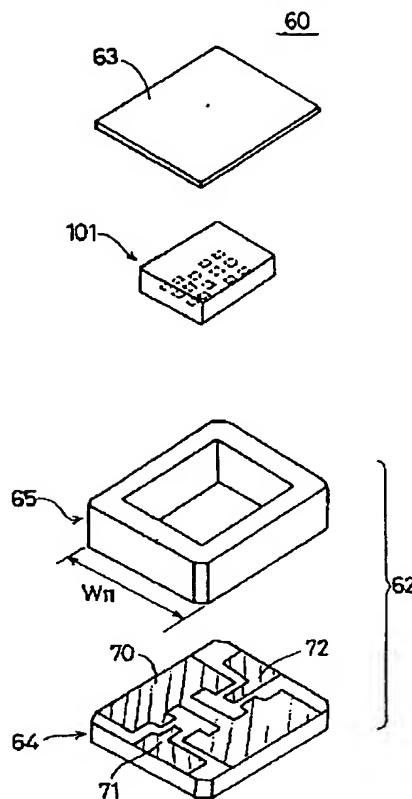
【圖 3】

二重モード型であってカスケード型である SAW フィルタ  
の要素を示す図



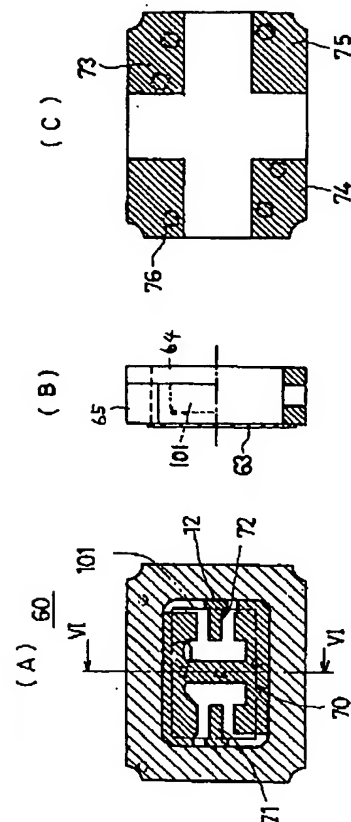
【図4】

### 従来の SAWフィルタの分解斜視図



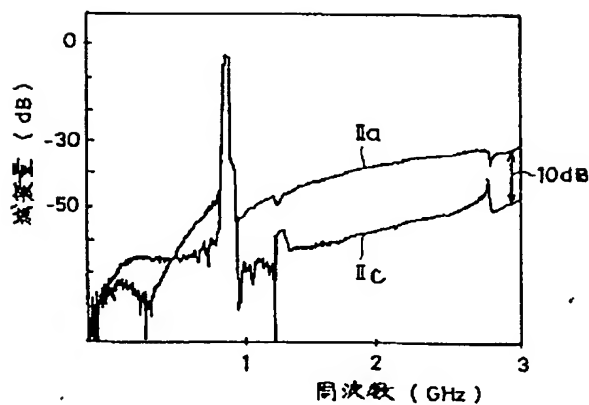
【図5】

従来の SAW フィルタ を示す図



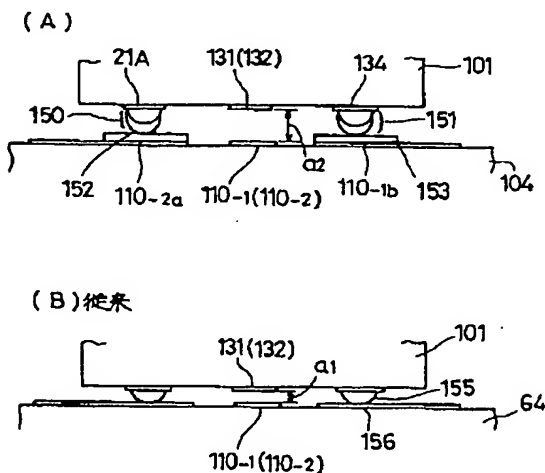
【図 14】

プリント基板上に実装されたSAWフィルタの  
高周波帯域の通過特性を示す図



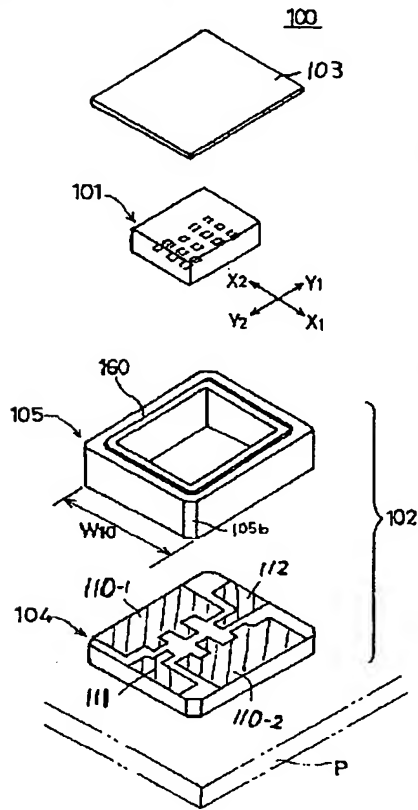
【図 15】

SAWフィルタ本体のパッケージ本体への実装部分  
を拡大して示す図



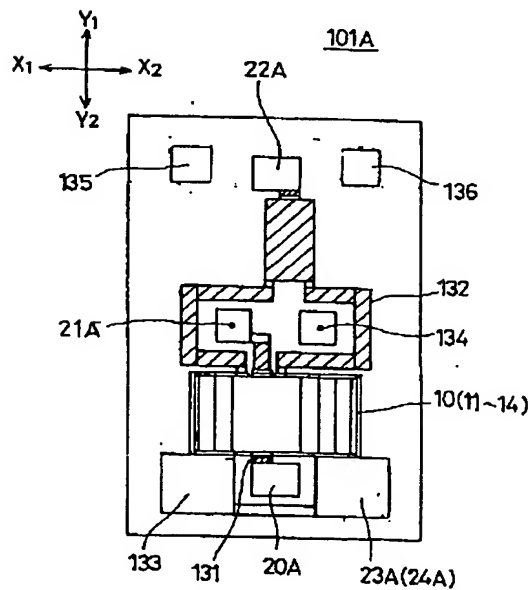
【図8】

本発明の第1実施例のSAWフィルタの分解斜視図



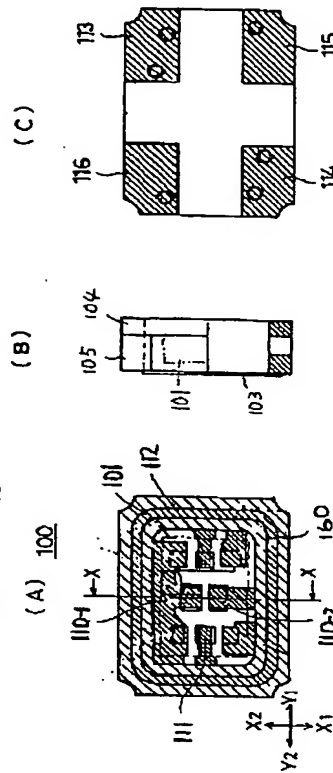
【図19】

SAWフィルタ本体の底面図



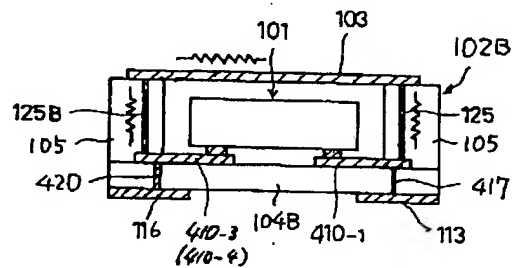
【図9】

図8のSAWフィルタを示す図



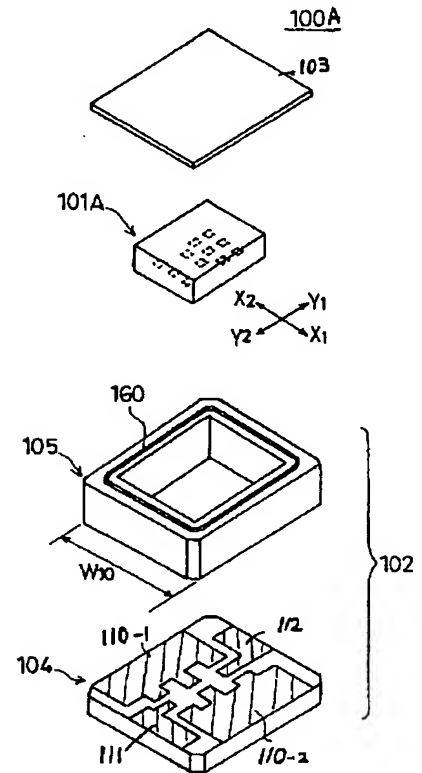
【図23】

図20のSAWフィルタの断面図



【図17】

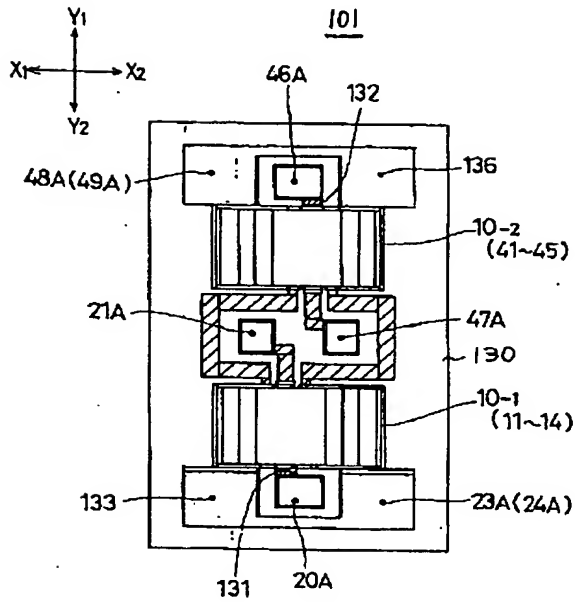
本発明の第2実施例のSAWフィルタの分解斜視図





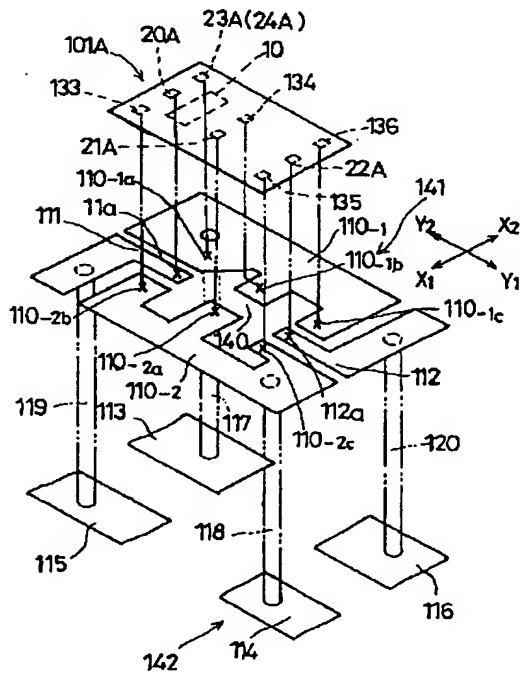
【図12】

SAWフィルタ本体の底面図

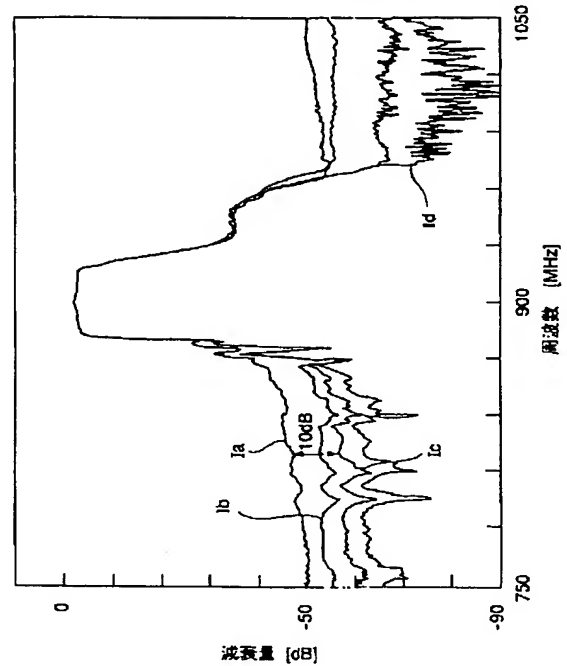


【図18】

図17中、グラウンドパッド等の構成を示す図

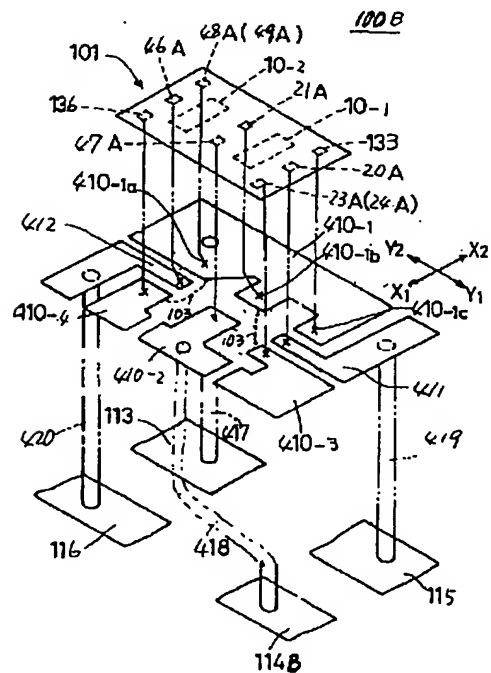


【図13】

プリント基板上に実装された図8のSAWフィルタの通過特性を示す図  
(81754a SAWフィルタ)

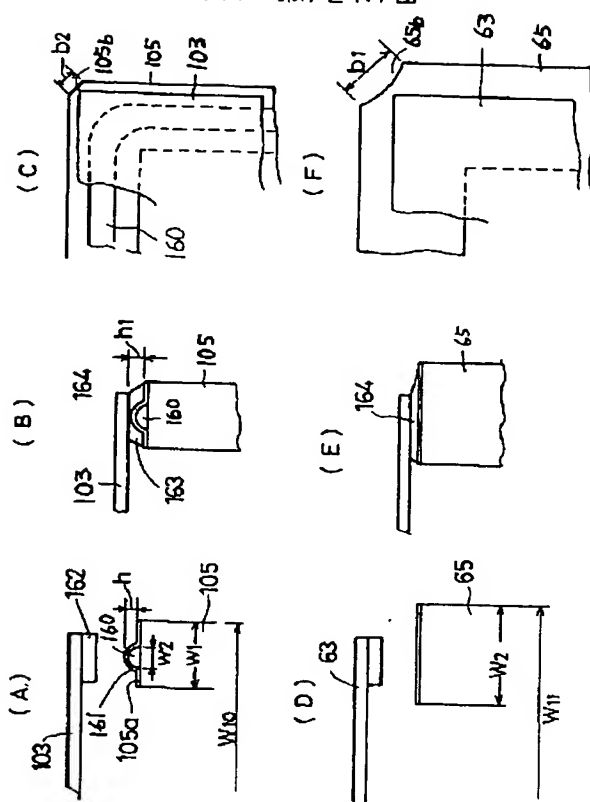
【図22】

図21中、グラウンドパッド等の構成を示す図



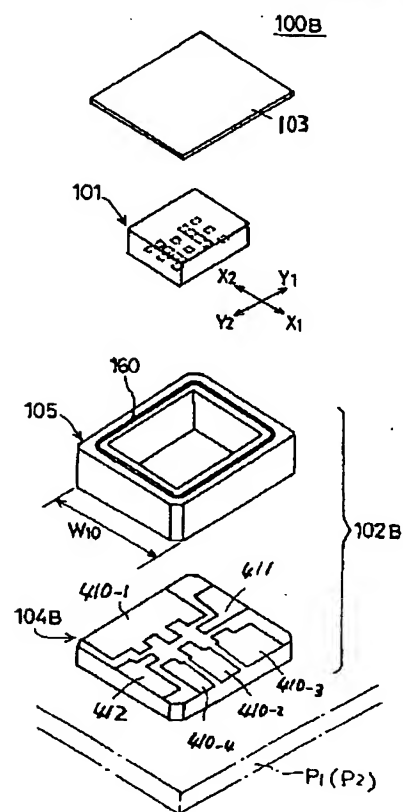
【图 16】

キャップ部分を示す図



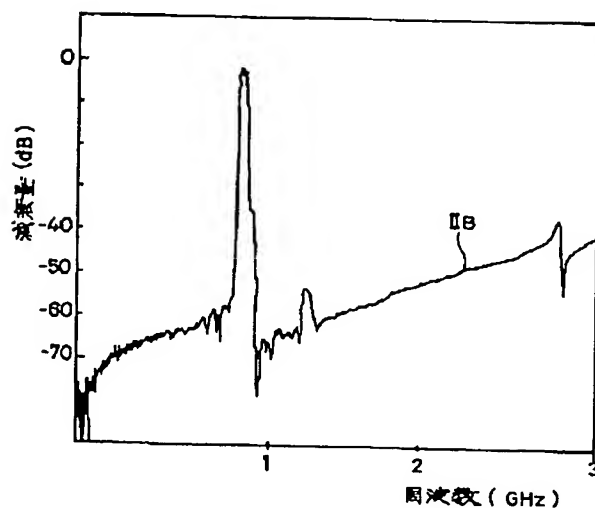
【図20】

本発明の第3実施例の SAWフィルタの分解斜視図



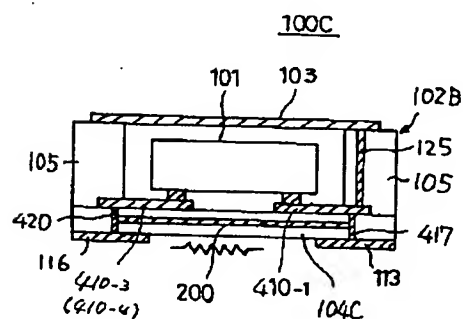
【図 25】

プリント基板P<sub>1</sub>上に実装された図20のSAWフィルタの  
高周波帯域の通過特性を示す図



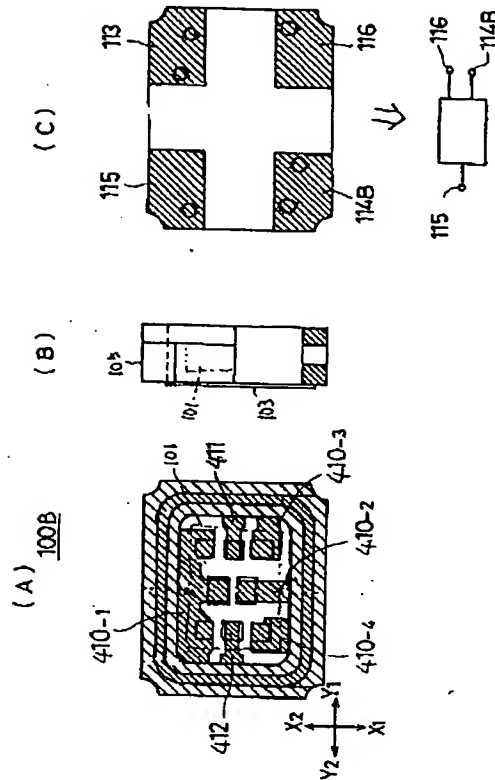
【図 2 6】

本発明の第4実施例のSAWフィルタを示す図



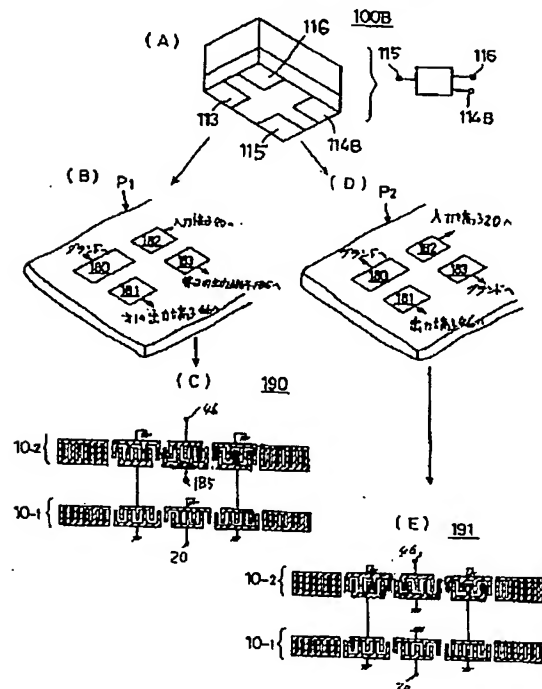
【図 21】

図20のSAWフィルタを示す図



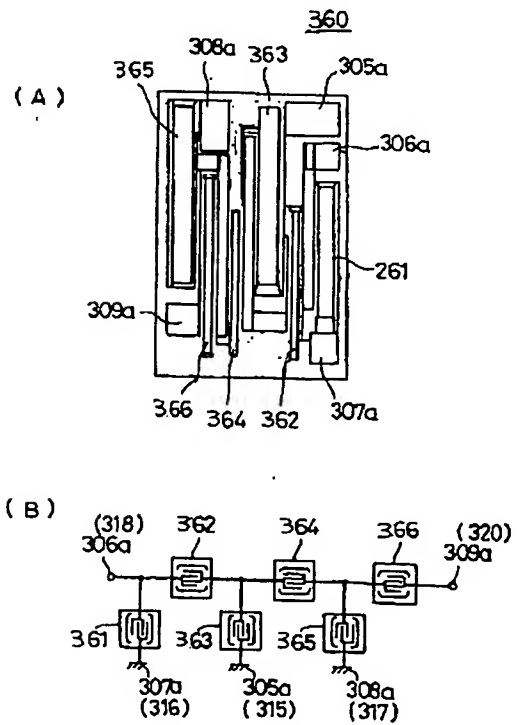
【図 24】

図20のSAWフィルタの実装の一例を示す図



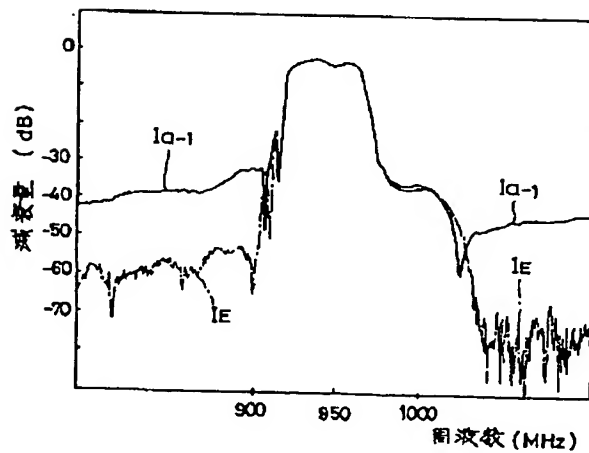
【図 32】

図31中のSAWフィルタ本体を示す図



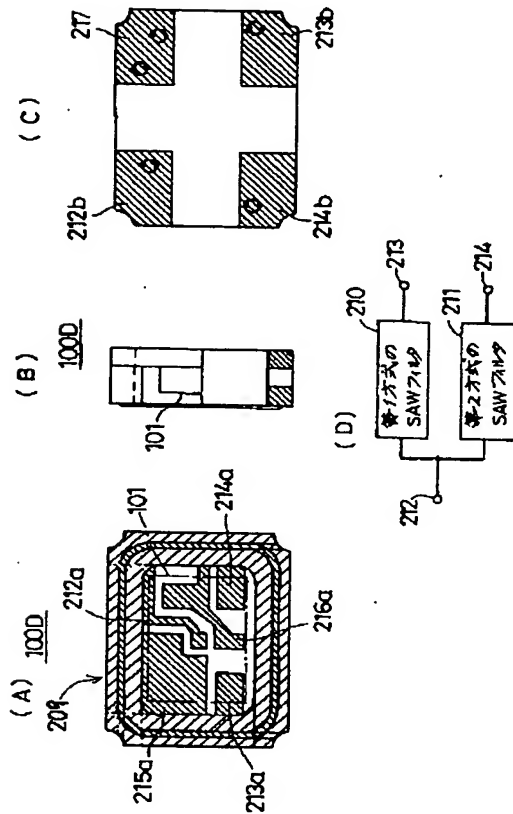
【図 30】

図29のSAWフィルタの通過特性を示す図



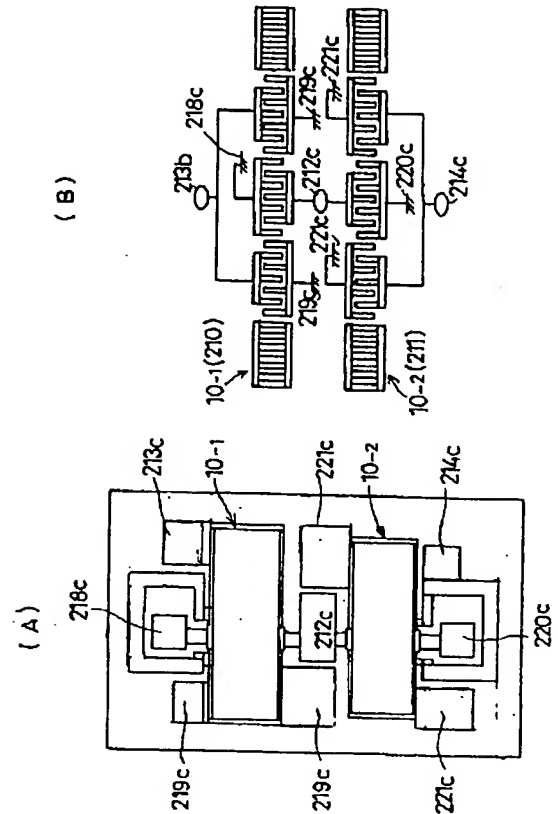
【図27】

本発明の第5実施例のSAWフィルタを示す図



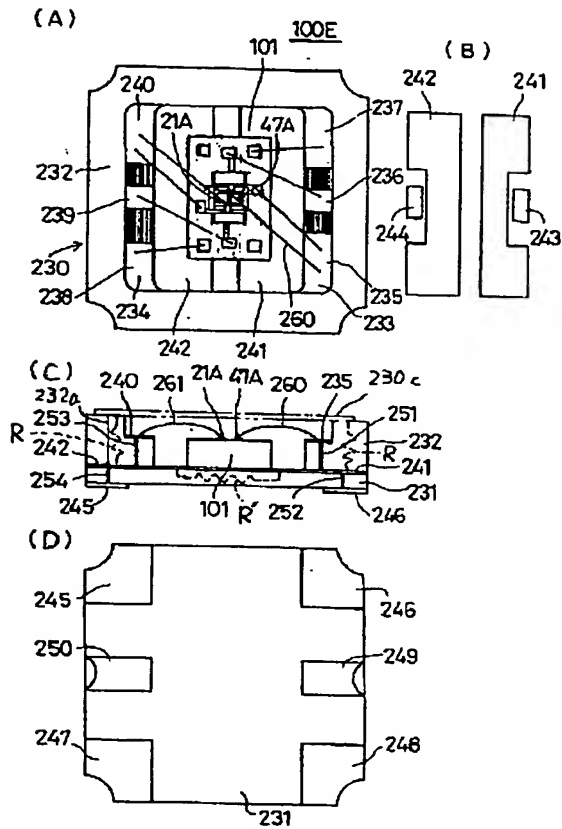
【図28】

図27中のSAWフィルタ本体を示す図



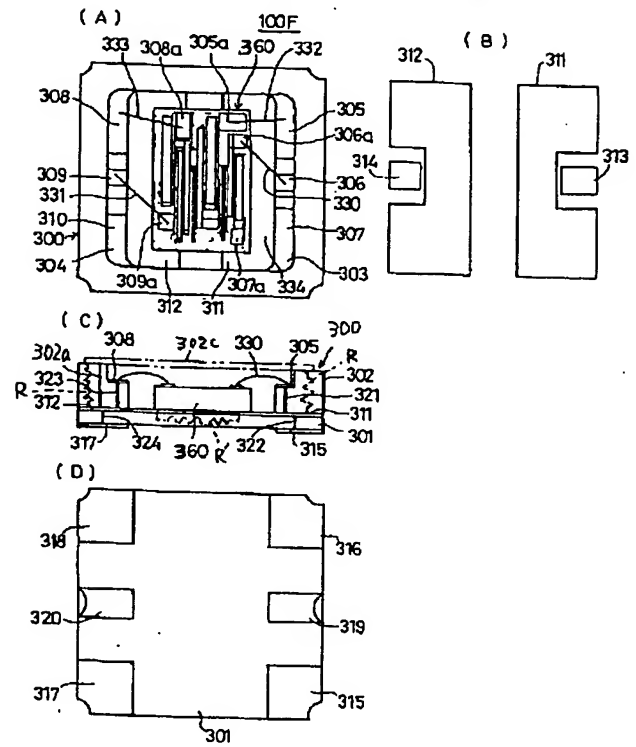
【図 29】

本発明の第6実施例の SAW フィルタを示す図



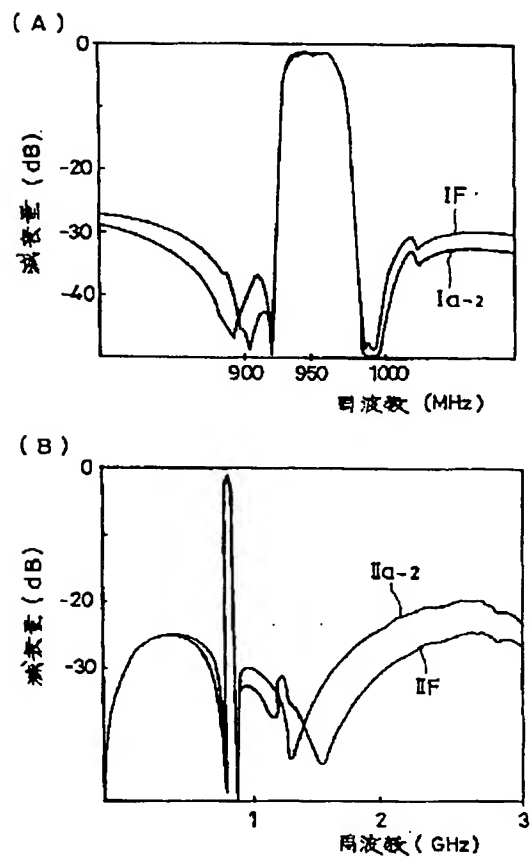
【図 31】

本発明の第7実施例の SAW フィルタを示す図



【図33】

図31のSAWフィルタの通過特性を示す図



フロントページの続き

(72) 発明者 須賀 晃

長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ  
ディアデバイス株式会社内